MÉMOIRES

DE LA

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE

PALÉONTOLOGIE

TOME IX. — FASCICULE I

SOMMAIRE

MÉMOIRE N° 21 (*Fin*)

R. ZEILLER — Étude sur la flore fossile du bassin houiller d'Héraclée (Asie Mineure). — Pl. XXI et XXII

MÉMOIRE N° 22

Paul PALLARY. — Sur les mollusques fossiles, terrestres, fluviatiles et saumâtres de l'Algérie. — Pl. 1 à 11

PARIS

ANC^ne^ LIB^rie^ G. CARRÉ ET C. NAUD

C. NAUD, EDITEUR

3, RUE RACINE, 3

1901

SPHENOPHYLLUM EMARGINATUM Brongniart.

Pl. VI, fig. 3.

1822. — *Sphenophyllites emarginatus* Brongniart, *Class. végét. foss.*, p. 34, 89, pl. II, fig. 8 *a*, *b*.
1828. — *Sphenophyllum emarginatum* Brongniart, *Prodr.*, p. 68. — Zeiller, *Flore foss. bass. houiller de Valenciennes*, p. 409, pl. LXIV, fig. 1-3.

Cette espèce ne s'est montrée à Coslou que dans l'étage des Caradons, bien reconnaissable à ses feuilles assez larges, à dents arrondies ; certains échantillons, notamment celui que je reproduis sur la figure 3 de la Planche VI, présentent, comme quelques-uns de ceux du Pas-de-Calais, mais plus nettement, une tendance au groupement des feuilles en trois paires, dont une, en avant, un peu plus courte que les deux autres, celles-ci laissant entre elles un léger intervalle ; sur la figure 3 de la Planche VI, la tige étant dirigée horizontalement, les deux feuilles antérieures, placées à gauche, sont un peu moins longues que les autres. C'est le passage à la disposition qui a servi de base à l'établissement du genre *Trizygia*.

Les échantillons de *Sphen. emarginatum* que j'ai eus entre les mains avaient été recueillis par M. Ralli à Tchaouch-Agzi, dans les couches verticales ; il a en outre observé cette espèce à Coslou, aux affleurements et sur les terris de l'étage des Caradons (1). Il la mentionne également, d'après une indication que je lui avais donnée, à Seefedler (2), où elle doit probablement se trouver en effet ; mais j'ai reconnu que cette indication reposait sur une confusion, les échantillons auxquels elle se rapportait appartenant en réalité au *Sphen. oblongifolium*. Schlehan signale, de son côté, le *Sphen. emarginatum* à Tarla-Agzi.

SPHENOPHYLLUM OBLONGIFOLIUM Germar et Kaulfuss (sp.)

Pl. VI, fig. 4 et 5.

1831. — *Rotularia oblongifolia* Germar et Kaulfuss, *Nov. Act. Acad. natur. curios.*, XV, part. 1, p. 185, pl. LXV, fig. 3.
1850. — *Sphenophyllum oblongifolium* Unger, *Gen. et sp. plant. foss.*, p. 70. — Renault, *Flore foss. bass. houiller de Commentry*, p. 183, pl. L, fig. 1-3.

M. Ralli a recueilli dans l'étage des Caradons plusieurs échantillons de *Sphen. oblongifolium*, bien caractérisés par leurs feuilles obovales, toujours divisées en deux lobes par une échancrure médiane ; les uns, tels que celui de la figure 4, Planche VI, ont leurs feuilles groupées en trois paires inégales, comme dans le type *Trizygia* ; les autres, comme celui de la figure 5, ont leurs six feuilles égales ou à bien peu près, et régulièrement réparties autour de l'axe. Quelques-uns montrent des feuilles plus profondément échancrées, à lobes latéraux bifides, à bord supérieur profondément denté, s'acheminant vers la forme *quadrifidum* (3).

(1) G. Ralli, *loc. cit.*, p. 224, 225, 227.
(2) G. Ralli, *loc. cit.*, p. 234.
(3) R. Zeiller, Flore foss. bass. houil. et perm. de Brive, p. 70-72.

Le *Sphen. oblongifolium* a été trouvé, d'une part à Coslou sur les anciens terris de l'étage des Caradons, d'autre part à Seefedler.

SPHENOPHYLLUM MAJUS Bronn.

Pl. VI, fig. 8.

1828. — *Rotularia major* Bronn, *in* Bischoff, *Kryptog. Gewächse*, p. 89, 131; pl. XIII, fig. 2 *a*, *b*.
1835. — *Sphenophyllum majus* Bronn, *Leth. geogn.*, I, p. 32, pl. VIII, fig. 9 *a*, *b*. — Zeiller, *Flore foss. bass. houiller de Valenciennes*, p. 420, pl. LXIV, fig. 1, 2.

Outre les formes à grandes feuilles bilobées, comme celles de la figure 8, Planche VI, qui sont les plus fréquentes, le *Sphen. majus* s'est montré parfois dans la région d'Héraclée, notamment à Cavedjoglou, représenté par des formes à feuilles un peu plus petites, de 12 millimètres seulement de longueur, presque entières ou du moins à peine émarginées, mais qui se relient au type normal par des passages graduels et ne peuvent en être séparées.

Le *Sphen. majus* a été trouvé par M. Ralli à Coslou sur les anciens terris de l'étage des Caradons, et à Cavedjoglou. Schlehan en a mentionné la présence à Tarla-Agzi.

ÉQUISÉTINÉES

Genre ASTEROCALAMITES Schimper.

ASTEROCALAMITES SCROBICULATUS Schlotheim (sp.).

Pl. V, fig. 1.

1820. — *Calamites scrobiculatus* Schlotheim, *Petrefactenkunde*, p. 402, pl. XX, fig. 4.
1875. — *Archæocalamites radiatus* Stur, *Culm-Flora*, I, p. 2, pl. I, fig. 3-8; pl. II-IV; pl. V, fig. 1, 2; II, p. 180, pl. II, fig. 1-6; pl. III, fig. 1, 2; pl. IV, fig. 1; pl. V, fig. 1
1878. — *Asterocalamites scrobiculatus* Zeiller, *Expl. Carte géol. Fr.*, IV, pl. CLIX, fig. 2; p. 17.

Outre le bel échantillon de rameau encore garni de feuilles linéaires plusieurs fois dichotomes, que reproduit la figure 1 de la Planche V, l'*Asterocalamites scrobiculatus* est représenté dans les récoltes de M. Ralli par des fragments de feuilles bien caractérisés, ainsi que par des tronçons de tiges, mais ceux-ci le plus souvent incomplets et imparfaitement conservés. Certains d'entre eux présentent l'aspect des figures 4 et 5 de la planche I de la *Culm-Flora*, et sont munis à leurs articulations de racines garnies elles-mêmes, sur toute leur longueur, de nombreuses radicelles.

Les échantillons d'*Aster. scrobiculatus* que j'ai reçus de M. Ralli viennent des localités suivantes : Aladja-Agzi, couche Daadji; Teflenli, couche Riza; Coslou, couche Ali-Mollah; Zongouldak, schistes du Culm superposés au calcaire carbo-

nifère. M. Ralli a reconnu en outre la présence de cette espèce à Tchaouch-Agzi, dans les couches Joakim et Atchma, et aux environs d'Amasra (1).

Genre **CALAMITES** Schlotheim.

CALAMITES OSTRAVIENSIS Stur.

1877. — *Calamites ostraviensis* Stur, *Culm-Flora*, II, p. 207, pl. VI, fig. 1-4

Je rapporte à cette espèce quelques fragments de tiges à longs entrenœuds, à côtes assez larges, régulièrement pourvues de mamelons bien marqués au-dessus comme au-dessous de l'articulation, et exactement conformes, en somme, aux figures publiées par Stur.

Ces échantillons ont été recueillis par M. Ralli à Teflenli, dans la couche Riza.

CALAMITES SUCKOWI Brongniart.

1828. — *Calamites Suckowii* Brongniart, *Hist. végét. foss.*, I, p. 134, pl. 15, fig. 1-6; pl. 16, fig. 1-4. — Zeiller, *Flore foss. bass. houiller de Valenciennes*, p. 333, pl. LIV, fig. 2, 3; pl. LV, fig. 1.

J'ai reconnu, sur un échantillon provenant de la couche Kutchuk-Kilits, du faisceau vertical, un petit fragment de tige de cette espèce, que Brongniart et M. Etheridge avaient déjà signalée à Coslou et que Schlehan avait indiquée également à Tarla-Agzi. M. Ralli a observé de son côté le *Cal. Suckowi* dans le faisceau de Coslou, et à Armoustchouk (2).

CALAMITES UNDULATUS Sternberg.

1826. — *Calamites undulatus* Sternberg, *Ess. Fl. monde prim.*, I, fasc. 4, p. XXVI; II, fasc. 5-6, p. 47, pl. I, fig. 2. — Zeiller, *Flore foss. bass. houiller de Valenciennes*, p. 338, pl. LIV, fig. 1, 4.

Cette espèce, dont je n'ai pas vu moi-même d'échantillons du bassin d'Héraclée, est signalée par M. Ralli à Candilly, près d'Armoustchouk (3). Elle avait été indiquée, d'autre part, à Coslou par M. R. Etheridge, et à Tarla-Agzi par Schlehan.

CALAMITES CISTI Brongniart.

1828. — *Calamites Cistii* Brongniart, *Hist. végét. foss.*, I, p. 129, pl. 20, fig. 1-3. — Zeiller, *Flore foss. bass. houiller de Valenciennes*, p. 343, pl. LVI, fig. 1, 2.

M. R. Etheridge avait cité, dans la liste des plantes fossiles de Coslou, un

(1) G. Ralli, *loc. cit.*, p. 165, p. 249.
(2) G. Ralli, *loc. cit.*, p. 191, p. 218.
(3) G. Ralli, *loc. cit.*, p. 219.

« *Calamites* allié au *Cal. Cisti* ». M. Ralli mentionne cette espèce comme positivement reconnue par lui dans le faisceau des couches 2 à 14 de Coslou (1).

CALAMITES DUBIUS Artis.

1825. — *Calamites dubius* Artis, *Anted. Phyt.*, pl. 13. — Brongniart, *Hist. végét. foss.*, I, p. 130, pl. 18, fig. 1-3.

Brongniart et, plus tard, M. R. Etheridge ont fait figurer dans leurs listes des plantes fossiles de Coslou le *Cal. dubius*, que j'incline pour ma part, ainsi que je l'ai dit ailleurs (2), à regarder comme identique à l'espèce précédente.

CALAMITES RAMOSUS Artis.

1825. — *Calamites ramosus* Artis, *Anted. Phyt.*, pl. 2. — Zeiller, *Flore foss. bass. houiller de Valenciennes*, p. 345, pl. LV, fig. 3 ; pl. LVI, fig. 3.

Un échantillon bien caractérisé de cette espèce, avec deux larges cicatrices raméales, a été recueilli par M. Ralli dans le faisceau des couches de Coslou.

CALAMITES RAMIFER Stur.

1877. — *Calamites ramifer* Stur, *Culm-Flora*, II, p. 188 ; p. 192, fig. 18 ; pl. III, fig. 3, 4 ; pl. IV, fig. 2, 3 (*an* fig. 4 ?).

Les fragments de tiges que je rapporte au *Cal. ramifer* présentent, avec leurs côtes assez étroites, à mamelons à peine visibles, tous les caractères indiqués par Stur, et l'un d'entre eux montre à une de ses articulations une assez forte cicatrice raméale, bien semblable à celles du grand échantillon représenté à la p. 192 de la *Culm-Flora*.

Ces échantillons proviennent de la couche Ali-Mollah, à Coslou. Peut-être faut-il également rapporter au *Cal. ramifer* un autre fragment de tige, fort incomplet, à côtes seulement un peu plus larges, recueilli par M. Ralli à Aladja-Agzi dans la couche Daadji.

CALAMITES DISTACHYUS Sternberg (sp.).

1825. — *Volkmannia distachya* Sternberg, *Ess. Fl. monde prim.*, I, fasc. 4, p. xxx, pl. XLVIII, fig. 3.
1877. — *Calamites distachyus* Stur, *Culm-Flora*, II, p. 135, fig. 11.
1833. — *Volkmannia arborescens* Sternberg, *Ess. Fl. monde prim.*, II, fasc. 5-6, p. 52, pl. XIV, fig. 1.
1884. — *Calamites* (*Stylocalamites*) *arborescens* Weiss, *Steinkohl. Calam.*, II, p. 120, pl. II, fig. 2 ; pl. III, fig. 1 ; pl. VIII, fig. 3 ; pl. XIV ; pl. XV ; pl. XVI, fig. 1, 2 ; pl. XXI, fig. 1, 2.
1887. — *Calamites Schulzi* Stur, *Carbon-Flora*, II, p. 72 (*pars*), pl. VI ; pl. VII ; pl. VII *b*, fig. 1-4 ; pl. XIV *b*, fig. 1 (*non* pl. XV, fig. 11).

Cette belle espèce s'est trouvée représentée, dans les envois que j'ai reçus de

(1) G. Ralli, *loc. cit.*, p. 191.
(2) R. Zeiller, Flore foss. bass. houiller de Valenciennes, p. 342, 344.

M. Ralli, par d'assez nombreux échantillons consistant en fragments de tiges de diamètre variable, à entrenœuds plus ou moins longs, parfaitement identiques à ceux qui ont été figurés par Weiss et par Stur. L'un d'eux, trop imparfaitement conservé malheureusement pour être figuré, porte, à quatre articulations consécutives, des épis en mauvais état, mais semblables à la fois, avec leur court pédicelle et leurs longues bractées, à ceux des échantillons de la Basse-Silésie et à ceux des échantillons de Swina.

Je ne vois d'ailleurs aucune raison pour séparer l'espèce de Silésie de celle de Bohême, le principal caractère sur lequel Stur s'appuie pour les distinguer, à savoir l'absence de feuilles sur les tiges spicifères de la première, étant formellement contredit par l'une des figures publiées par Weiss (1) ; quant à la différence d'âge qui s'opposerait, suivant Stur, à l'identification d'espèces des deux gisements, j'ai déjà fait remarquer ailleurs (2) qu'il y a, en réalité, un grand nombre d'espèces communes aux couches de Radnitz et à celles de Schatzlar, et que, loin d'indiquer pour les unes un âge nettement postérieur à celui des autres, l'étude de la flore conduit au contraire à assimiler tout au moins la zone inférieure de Radnitz à la zone supérieure, ou même à la zone moyenne, de Schatzlar.

Quant au nom spécifique à attribuer à l'espèce dont je viens de parler, il faut évidemment, à l'exemple de Stur, substituer à celui d'*arborescens* celui, plus ancien, de *distachyus,* l'identité des deux formes décrites par Sternberg ne paraissant pas discutable.

Le *Cal. distachyus* a été trouvé par M. Ralli dans le faisceau des couches 2 à 14 de Coslou ; je crois devoir lui attribuer également quelques fragments de tiges provenant de la couche Kutchuk-Kilits du faisceau vertical.

CALAMITES SCHÜTZEI Stur.

1881. — *Calamites Schützei* Stur, *Sitzungsber. k. Akad. Wiss.*, LXXXIII, p. 416, pl. I, fig. 1 ; *Carbon. Flora*, II, p. 131 ; pl. III, fig. 2 ; pl. IV ; pl. IV *b*, fig. 1 ; pl. XVII, fig. 2.

Je rapporte à cette espèce, caractérisée notamment par ses cicatrices raméales disposées en verticille sur des articulations séparées par un nombre variable d'entrenœuds sans rameaux, quelques fragments de tiges, à côtes plus ou moins marquées et plus ou moins larges, provenant du faisceau des couches 2 à 14 de Coslou. M. Ralli la mentionne également (3) à Candilly près d'Armoustchouk.

(1) Weiss, *loc. cit.*, pl. XVI, fig. 1.

(2) R. Zeiller, Flore fossile du bassin houiller de Valenciennes, p. 664-667.

(3) G. Ralli, *loc. cit.*, p. 219.

Genre **CALAMOPHYLLITES** Grand'Eury.

CALAMOPHYLLITES VAGINATUS n. sp.

Pl. V, fig. 13.

Tiges de 30 à 35 millimètres de diamètre, à *surface extérieure* dépourvue de côtes, mais *marquée de très fines et très courtes stries* longitudinales peu accentuées. Entrenœuds longs de 2 à 5 centimètres.

Articulations marquées de *cicatrices foliaires elliptiques*, de 1 mm. 5 environ de largeur sur 1 millimètre de hauteur, *séparées les unes des autres par des intervalles égaux à la moitié ou au tiers de leur largeur. Feuilles* longues de 15 à 18 millimètres, *effilées en pointe aiguë, légèrement creusées en gouttière* sur leur face ventrale, *marquées de fines stries longitudinales irrégulières, soudées* les unes aux autres *jusqu'au tiers de leur longueur*, séparées par des sinus arrondis.

Cicatrices raméales circulaires ou elliptiques, de 5 millimètres de longueur sur 5 à 8 millimètres de hauteur, *non contiguës*.

Le fragment de tige que représente la figure 13 de la Planche V, tout en se rapprochant du *Calamophyllites varians* Sternberg (sp.), me paraît s'en distinguer par ses feuilles très rapprochées, creusées sur leur face ventrale d'une gouttière limitée par deux lignes saillantes, finement striées en long, et soudées entre elles sur le tiers environ de leur longueur. Les cicatrices raméales étant situées au-dessus de la ligne de cicatrices foliaires qui suit l'articulation, on voit que les feuilles sont renversées vers le bas, ce qui est certainement accidentel. L'échantillon ne porte de feuilles qu'à l'articulation la plus basse ; il se compose de deux entrenœuds seulement, dont le plus élevé, long de 15 millimètres, n'est représenté que sur sa moitié inférieure.

Ce fragment de tige provient du faisceau de Coslou.

Genre **ASTEROPHYLLITES** Brongniart.

ASTEROPHYLLITES EQUISETIFORMIS Schlotheim (sp.).

1820. — *Casuarinites equisetiformis* Schlotheim, *Petrefactenkunde*, p. 397 ; *Fl. d. Vorwelt*, pl. I, fig. 1, 2 ; pl. II, fig. 3.

1828. — *Asterophyllites equisetiformis* Brongniart, *Prodr.*, p. 159. — Zeiller, *Flore foss. bass. houiller de Valenciennes*, p. 368, pl. LVIII, fig. 1-7.

M. Ralli a recueilli dans l'étage de Coslou plusieurs échantillons de cette espèce, à feuilles plus ou moins longues, plus ou moins dressées, offrant, en somme, les variations qu'on est habitué à rencontrer chez l'*Ast. equisetiformis ;* j'avais tout d'abord rapporté certains d'entre eux à l'*Ast. rigidus* Sternberg (sp.) (1), lequel

(1) R. Zeiller, Sur la flore des dépôts houillers d'Asie Mineure (*C. R. Ac. Sc.*, CXX, p. 1229).

n'est peut-être, du reste, qu'une forme de l'*Ast. equisetiformis*, et certains autres à l'*Ast. longifolius* Sternberg (sp.), que M. Ralli a fait, d'après cette indication, figurer dans ses listes (1); mais un examen attentif m'a montré qu'ils ne pouvaient être séparés les uns des autres et qu'ils devaient être considérés comme appartenant tous à un seul et même type spécifique. L'un des mieux caractérisés est accompagné d'épis de fructification, dont quelques-uns encore en place à l'extrémité des ramules latéraux : les uns ont les bractées très étalées et presque réfléchies en arrière à leur base, offrant un aspect très analogue à celui des épis d'un échantillon fructifié dont j'ai donné la figure dans la *Flore fossile du bassin houiller de Valenciennes;* d'autres ont les bractées dressées, étroitement serrées contre le corps de l'épi, et ressemblent à certains échantillons figurés par Weiss comme pouvant appartenir à l'*Ast. rigidus* (2) ; mais la comparaison des uns et des autres montre que ces différences dépendent simplement du degré de maturité auquel ils étaient parvenus.

L'*Ast. equisetiformis* a été observé, d'une part dans le faisceau des couches verticales, dans la couche Bouyouk-Kilits, d'autre part dans le faisceau de Coslou, à Kilimli dans la 14e couche, et à Tchatal-Agzi dans la 18e.

ASTEROPHYLLITES GRANDIS Sternberg (sp.).

Pl. V, fig. 14.

1826. — *Bechera grandis* Sternberg, *Ess. Flore monde prim.*, I, fasc. 4, p. xxx, p. 46; pl. XLIX, fig. 1.
1855. — *Asterophyllites grandis* Geinitz, *Verst. d. Steink. in Sachs.*, p. 8, pl. XVII, fig. 4 (non fig. 5, 6).
— Zeiller, *Flore foss. bass. houiller de Valenciennes*, p. 376, pl. LIX, fig. 4-7.

L'*Ast. grandis* n'est représenté, parmi les échantillons du bassin d'Héraclée que j'ai eus entre les mains, que par de petits ramules détachés, tels que ceux que reproduit la figure 14 de la Planche V, mais présentant, comme le montre cette figure, les petites feuilles en crochet presque filiformes qui caractérisent cette espèce.

Il a été observé, d'une part dans le faisceau des couches 2 à 14 de Coslou, d'autre part à Kilimli dans la couche Sinork, à 90 mètres au-dessus de la couche Péro.

Genre ANNULARIA Sternberg.

ANNULARIA GALIOIDES Lindley et Hutton (sp.).

Pl. V, fig. 16, 17.

1832. — *Asterophyllites galioides* Lindley et Hutton, *Foss. Fl. Gr. Brit.*, I, p. 79, pl. 25, fig. 2.
1891. — *Annularia galioides* Kidston, *Proc. Roy. Phys. Soc. Edinb.*, X, p. 356; *Foss. Pl. of the Kilmarnock, Galston and Kilwinning Coal Fields* (*Trans. Roy. Soc. Edinb.*, XXXVII, p. 317, pl. II, fig. 4).

Les figures 16 et 17 de la Planche V reproduisent deux échantillons de cette

(1) G. Ralli, *loc. cit.*, p. 191.
(2) Weiss, Steinkohlen-Calamarien, I, p. 56, pl. XII, fig. 1 A.

espèce, à laquelle il faut, ainsi que l'a établi M. Kidston, réunir l'*Ann. microphylla* Sauveur. Le fragment de rameau de la figure 17 marque le passage entre les formes à feuilles extrêmement petites, telles que les montre la figure 16, et les formes à feuilles plus grandes, telles que celles qu'a figurées M. Kidston; M. Ralli a, d'ailleurs, trouvé à Coslou des échantillons à feuilles tout aussi grandes que ces dernières, mais demeurant toujours sensiblement plus petites que celles de l'*Ann. radiata*.

L'*Ann. galioides* a été rencontré à divers niveaux dans le faisceau de Coslou, particulièrement dans la 4e et la 12e couche.

ANNULARIA RADIATA Brongniart (sp.).

Pl. V, fig. 15.

1822. — *Asterophyllites radiatus* Brongniart, *Class. végét. foss.*, p. 35, 89, pl. II, fig. 7 *a*, *b*.
1826. — *Annularia radiata* Sternberg, *Ess. Fl. monde prim.*, I, fasc. 4, p. XXXI. — Zeiller, *Flore foss. bass. houiller de Valenciennes*, p. 394, pl. LIX, fig. 8 ; pl. LXI, fig. 1, 2.

Je représente sur la figure 15 de la Planche V un échantillon bien reconnaissable de cette espèce, dans le but surtout de permettre la comparaison avec le *Phyllotheca Rallii*, qui, bien que lui ressemblant parfois un peu, s'en distingue toujours par ses feuilles graduellement rétrécies de la base vers le sommet, et non lancéolées, et par la netteté bien moindre de sa nervure médiane.

L'*Ann. radiata* semble, d'ailleurs, assez peu répandu à Coslou; M. Ralli l'a rencontré cependant sur quelques points, dans le faisceau de Coslou, notamment dans la 4e couche.

ANNULARIA STELLATA Schlotheim (sp.).

1820. — *Casuarinites stellatus* Schlotheim, *Petrefactenkunde*, p. 397 ; *Fl. d. Vorwelt*, pl. I, fig. 4.
1860. — *Annularia stellata* Wood, *Proc. Acad. nat. sc. Philad.*, 1860, p. 236. — Zeiller, *Flore foss. bass. houiller de Valenciennes*, p. 398, pl. LXI, fig. 3-6.

L'*Ann. stellata* est assez fréquent dans l'étage des Caradons, où M. Ralli en a recueilli plusieurs échantillons, nettement caractérisés par leurs grandes feuilles lancéolées-spatulées.

Il s'est montré à Tchatal-Agzi dans les couches Caradons, à Coslou sur les anciens terris de l'étage des Caradons, et à Tchaouch-Agzi dans les couches verticales. C'est lui, suivant toute probabilité, que Schlehan a signalé à Djinarlik, près d'Amasra, sous le nom d'*Ann. fertilis*.

ANNULARIA SPHENOPHYLLOIDES Zenker (sp.).

1833. — *Galium sphenophylloides* Zenker, *Neues Jahrb. f. Min.*, 1833, p. 398, pl. V, fig. 6-9.
1837. — *Annularia sphenophylloides* Gutbier, *Isis*, 1837, p. 436. — Zeiller, *Flore foss. bass. houiller de Valenciennes*, p. 388, pl. LX, fig. 5, 6.

Parmi les échantillons qui m'ont été envoyés du bassin d'Héraclée, quelques-

uns de ceux provenant des anciens terris de l'étage des Caradons, à Coslou, m'ont offert des empreintes bien nettes d'*Ann. sphenophylloides*. M. Ralli a en outre reconnu la présence de cette espèce à Tchaouch-Agzi dans les couches verticales, et à Cavedjoglou (1).

Genre **PHYLLOTHECA** Brongniart.

PHYLLOTHECA RALLII Zeiller.

Pl. V, fig. 2 à 12.

1895. — *Phyllotheca Rallii* Zeiller, *Sur la fl. des dép. houill. d'Asie Mineure* (*C. R. Ac. sc.*, CXX, p. 1230).

Tiges principales mesurant de 3 à 5 centimètres de largeur, divisées en articles longs de 5 à 7 centimètres. *Côtes peu marquées*, larges de 1 millimètre environ, ne présentant pas de mamelons à leur sommet. *Rameaux de premier ordre* naissant *au nombre de deux*, peut-être parfois de trois ou de quatre, *à chaque articulation*, alternant d'un nœud à l'autre, *dressés ou étalés-dressés*, larges de 7 à 15 millimètres, divisés en articles de 4 à 8 centimètres de longueur, munis de côtes peu saillantes larges d'environ 0 mm. 75. *Rameaux d'ordre plus élevé disposés par deux, parfois par trois*, peut-être par quatre, à chaque articulation, se détachant sous des angles plus ou moins ouverts, à entrenœuds d'ordinaire assez longs.

Feuilles linéaires, très aiguës, graduellement rétrécies de la base au sommet, larges à leur base de 0 mm. 75 à 1 mm. 85, longues de 8 à 20 millimètres, *soudées entre elles* sur une étendue variable *en gaines plus ou moins lâches en forme d'entonnoir*, puis étalées dans un plan perpendiculaire à celui du rameau, ou dressées autour de lui, *à surface marquée de courtes stries* fortement accentuées, simulant parfois des nervures parallèles. *Feuilles des tiges principales, non contiguës*, formant une gaine de 2 à 5 millimètres de hauteur, séparées les unes des autres par de larges sinus arrondis ; *feuilles des rameaux contiguës*, formant des gaines d'autant plus étroites qu'elles appartiennent à des rameaux d'ordre plus élevé, celles des derniers ramules soudées seulement sur 0 mm. 75 de hauteur.

Epis de fructification plus ou moins longuement pédicellés, cylindriques, longs de 2 à 4 centimètres sur 2 à 3 millimètres de largeur, *formés de verticilles alternants de bractées stériles et de sporangiophores :* bractées très étalées, linéaires, longues de 4 à 7 millimètres, disposées en verticilles distants de 2 à 3 millimètres ; sporangiophores normaux à l'axe, dilatés au sommet en un disque pelté, portant quatre sporanges ovoïdes.

Racines cylindriques, larges de 4 à 5 millimètres, naissant en bouquets aux articulations des grosses tiges.

(1) G. Ralli, *loc. cit.*, p. 233, 235.

M. Ralli a recueilli dans le faisceau des couches de Coslou de très nombreux échantillons de cette plante, qui en montrent toutes les parties, depuis les grosses tiges jusqu'aux derniers ramules, en relation directe les unes avec les autres ; il était malheureusement impossible de reproduire les principaux d'entre eux dans toute leur étendue, et j'ai dû me borner à en faire figurer les portions les plus instructives et les mieux conservées, en m'efforçant cependant, dans la mesure du possible, de mettre en évidence la dépendance mutuelle des membres successifs de la plante et de permettre au lecteur d'en suivre les variations d'un point à un autre. Les figures 2 à 12 de la Planche V et la description que je viens de donner montrent qu'on a affaire ici à un type très analogue, comme constitution générale, à l'*Ann. radiata*, mais différant des *Annularia* par la forme et la disposition de ses feuilles, qui, au lieu de se présenter en verticilles étalés tous dans un même plan passant par le rameau et les ramules, se dressent ou s'étalent symétriquement autour de l'axe qui les porte, mais en formant à leur base, par leur soudure mutuelle, une gaine plus ou moins haute, en forme d'entonnoir plus ou moins ouvert.

Les grosses tiges ressemblent beaucoup, sauf que leurs côtes sont moins accentuées et moins larges et sont dépourvues de mamelons, à celles de l'*Ann. radiata*, c'est-à-dire au *Calamites ramosus ;* en général, les rameaux de premier ordre, ou les cicatrices raméales qu'ils ont laissées, sont disposés par paires à chaque articulation, et alternent de l'une à l'autre ; mais sur quelques échantillons ces insertions de rameaux paraissent espacées de moins de 180°, et il semble bien que, comme chez le *Cal. ramosus* (1), on ait quelquefois trois, peut-être même quatre insertions raméales équidistantes sur une même articulation. La figure 2 de la Planche V reproduit une portion d'une de ces grosses tiges, avec un rameau latéral partant de l'articulation et portant lui-même deux rameaux opposés garnis de verticilles de feuilles ; au-dessous de l'insertion de ce rameau on voit s'attacher à l'articulation un bouquet de racines à épiderme finement réticulé, offrant l'aspect habituel des racines de Calamites.

Les figures 3, 5 et 11 font voir quelques autres rameaux de premier ordre, eux-mêmes ramifiés et feuillés, à rameaux latéraux plus ou moins dressés ; sur l'échantillon de la figure 3, comme sur quelques autres, ces rameaux semblent isolés aux articulations, mais le plus souvent ils sont opposés deux à deux, et il est fort probable, lorsqu'on n'en voit qu'un seul, que le rameau qui lui était opposé se trouve caché en dessous dans la roche ou bien est resté engagé dans la contre-empreinte ; quelquefois ces rameaux sont au nombre de trois ; plus rarement ils semblent être au nombre de quatre, l'échantillon présentant deux rameaux latéraux avec une cicatrice raméale en avant, entre les deux, sans cependant qu'on puisse affirmer que les insertions sont bien à 90° plutôt qu'à 120° les unes des autres.

Les figures 5, 7 et 9 montrent les gaines correspondant aux tiges, formées de feuilles espacées, au nombre de vingt à trente, à ce qu'il semble, soudées sur une

(1) Weiss, Steinkohlen-Calamarien, II, p. 103-104.

assez faible hauteur et séparées par des sinus arrondis. Sur les rameaux, dont le diamètre est moindre, les feuilles sont contiguës, au nombre d'une trentaine et peut-être davantage, soudées à leur base en un entonnoir plus ou moins profond, ainsi que le montrent les figures 4 (en bas, et à droite), 6, 10 (rameau feuillé) et 12. Lorsque le diamètre diminue, le nombre des feuilles par verticille et leur degré de soudure diminuent également ; néanmoins on constate encore, si les rameaux ne sont pas trop grêles, l'existence d'une gaine plus ou moins haute, bien accentuée et nettement déprimée en entonnoir (fig. 3 en haut à gauche, fig. 8 et fig. 12). Enfin les feuilles des derniers ramules, au nombre d'une dizaine seulement à chaque verticille, ne sont plus qu'à peine soudées, et, au lieu de s'étaler, sont plus ou moins étroitement dressées, ainsi qu'on peut le voir sur les ramules situés à gauche de la figure 4 (1).

Quelques échantillons ont présenté des épis de fructification encore en place, constitués comme ceux des *Annularia*, c'est-à-dire appartenant au type *Calamostachys* de Weiss ; le meilleur d'entre eux est représenté sur la figure 11 de la Planche V : outre son association avec de nombreux verticilles de feuilles de *Phyl. Rallii,* l'axe principal porte, à ses articulations supérieures, dont une seule se trouve représentée sur la figure, des feuilles attachées qui ne permettent pas de douter de son attribution ; de même, le rameau isolé de droite porte vers son milieu, à la naissance des ramules fertiles, un verticille de feuilles bien reconnaissables. L'un des épis est représenté grossi sur la figure 11 A, et l'on peut voir sur cette figure, au moins à la loupe, la disposition des sporangiophores, normaux à l'axe, et dilatés au sommet en un disque pelté bien visible. Le dessin ci-contre (fig. 12) montre un sporange attaché au bord de la partie élargie d'un de ces sporangiophores, et fait voir la réticulation de sa paroi, formée de cellules à contours légèrement onduleux, et paraissant constituée par la prolongation de l'épiderme du sporangiophore, graduellement modifié. Ces sporanges sont au nombre de quatre pour chaque sporangiophore, deux au-dessus du plan horizontal passant par l'axe de celui-ci, et deux au-dessous.

Fig. 12. — *Phyllotheca Rallii* Gr. Zeiller. Sporange attaché à l'extrémité dilatée d'un sporangiophore. Grossi 80 D.

On peut remarquer la grande ressemblance que présentent ces rameaux et ramules fertiles de la figure 11 avec ceux de l'*Annularia radiata*, tels que les a figurés Weiss (2). Ainsi, dans toutes ses parties, dans son mode de ramification et de fructification, le type que je viens de décrire présente avec cette espèce une remarquable affinité, les feuilles seules faisant exception, par leur disposition, par leur forme et par l'absence de nervure médiane bien marquée. Il n'est guère

(1) J'avais indiqué à tort (*C. R. Ac. Sc.*, CXX, p. 1230) les feuilles des derniers ramules comme ressemblant à celles de l'*Ann. galioides*, ayant tout d'abord rapporté au *Phyl. Rallii* un échantillon qui appartenait en réalité à cette dernière espèce ; depuis lors de nouveaux spécimens, plus complets, m'ont fait reconnaître mon erreur, en me montrant les derniers ramules garnis de feuilles toujours linéaires, et non lancéolées, de moins en moins soudées et de moins en moins étalées.

(2) Weiss, Steinkohlen-Calamarien, II, pl. VI, fig. 2, 6.

douteux que, si l'on avait affaire à ces deux plantes à l'état vivant et si l'on pouvait les ranger dans les cadres d'une classification vraiment naturelle, on les placerait toutes deux dans un seul et même genre ; mais dans l'état actuel de nos connaissances relatives aux Equisétinées houillères, il faut forcément s'en tenir à la classification fondée sur les organes végétatifs, en particulier sur la forme et la disposition des feuilles, et l'on ne peut pas plus réunir dans un seul et même genre le type que je viens de décrire et l'*Annularia radiata*, qu'on ne réunit génériquement les *Annularia* et les *Asterophyllites* dont les fructifications appartiennent au même type générique, tel que *Calamostachys*.

Considérée à ce point de vue, des organes végétatifs, la plante de Coslou, avec ses feuilles soudées en gaine, puis étalées dans leur partie libre tout autour de l'axe qui les porte, vient évidemment se ranger dans le genre *Phyllotheca*, avec certaines espèces duquel elle offre d'ailleurs des affinités marquées. Comparée au *Phyl. australis* Brongniart, dont j'ai pu examiner le type au Muséum d'histoire naturelle de Paris, elle en diffère par ses gaines très évasées, celui-ci ayant au contraire des gaines étroitement dressées et appliquées contre la tige ; mais dans leur partie libre les feuilles offrent exactement le même aspect, et les verticilles du *Phyl. australis* vus à plat ressemblent beaucoup à ceux du *Phyl. Rallii*.

La même ressemblance se retrouve chez le *Phyl. ramosa* M'Coy, pour les verticilles vus à plat; il semble de plus que chez celui-ci les rameaux soient également, du moins à certaines articulations, disposés par paires alternant d'un nœud à l'autre (1).

Parmi les espèces que Schmalhausen a décrites de la Tongouska Inférieure, et qu'il a considérées comme jurassiques, mais que je suis porté à regarder comme permiennes(2), je mentionnerai le *Phyl. stellifera* et le *Phyl. equisetitoides* (3) comme offrant une ressemblance marquée avec l'espèce de Coslou, principalement ce dernier, dont il me paraît fort douteux que les gaines couvrent d'abord les entrenœuds sur toute leur hauteur avant de s'étaler, ainsi que l'a admis Schmalhausen : les figures qu'il en donne semblent bien plutôt indiquer des gaines largement évasées dès leur base, et très analogues à celles du *Phyl. Rallii*, sauf la longueur plus grande et le nombre plus considérable de leurs feuilles. Les fructifications du *Phyl. deliquescens* des mêmes gisements, la seule espèce du genre qui ait été jusqu'ici trouvée à l'état fertile, sont, il est vrai, très différentes de celles du *Phyl. Rallii*, plusieurs verticilles de sporangiophores se trouvant compris entre deux verticilles stériles consécutifs; mais il est clair que les diverses espèces d'un genre fondé sur les seuls organes végétatifs peuvent fort bien n'avoir pas leurs fructifications constituées de même, et c'est ce qui a lieu, en particulier, chez les *Asterophyllites*, dont les épis peuvent être, suivant l'espèce, des *Calamostachys*, des *Palæostachya*, ou des *Macrostachya*. Il n'y aurait donc rien d'impossible à ce que le *Phyl. equisetitoides* ne s'éloignât pas autant qu'on

(1) Mac Coy, *Ann. and Magaz. of nat. hist.*, 1st ser.. XX, pl. XI, fig. 2 (les deux articulations supérieures).

(2) R. Zeiller, *Bull. Soc. Géol. Fr.*, 3e série, XXIV, p. 479-484.

(3) Schmalhausen, Beiträge zur Jura-Flora Russlands, pl. XI, fig. 8-11 ; pl. XII, fig. 1-4.

pourrait le penser à priori, par la constitution de ses fructifications, du *Phyl. Rallii,* avec lequel il a, par ses organes végétatifs, des analogies si marquées.

Les espèces que je viens de citer sont toutes extra-européennes, et le genre *Phyllotheca* n'avait été signalé jusqu'ici en Europe que dans le Jurassique du Véronais; mais il est impossible de ne pas faire remarquer avec M. Seward (1) que le *Calamocladus frondosus* Gr. Eury du terrain houiller du Gard (2) présente tous les caractères des *Phyllotheca*, et pour ma part je n'hésiterais pas, d'après l'examen que j'ai fait des échantillons types de cette espèce qui se trouvent dans les collections de l'École des Mines, à la classer comme *Phyllotheca*. La présence de ce genre dans la flore houillère de type normal, telle que nous l'observons à Coslou, ne constituerait donc pas un fait isolé. Dans tous les cas, l'existence d'un *Phyllotheca* dans cette flore vient établir une liaison intéressante entre elle et la flore permo-houillère ou permo-triasique de la région australo-indienne, et les affinités si étroites que l'espèce d'Asie Mineure présente avec l'*Annularia radiata* donnent à penser que les *Phyllotheca* des couches à charbon d'Australie pourraient bien être plus étroitement apparentés qu'on ne le supposait à nos Équisétinées paléozoïques européennes. Il n'est pas sans intérêt, à ce point de vue, de rappeler que dans les couches houillères inférieures de la Nouvelle-Galles du Sud où l'on rencontre les premiers *Phyllotheca*, ils s'y montrent associés à un *Annularia, Ann. australis* Feistmantel, très analogue à notre *Ann. radiata*, qui semble le dernier survivant dans cette flore de nos types houillers habituels. Ces couches paraissant, d'ailleurs, postérieures comme âge à celles de Coslou, le *Phyl. Rallii* constitue, quant à présent, le représentant le plus ancien de cette forme générique, si longtemps considérée comme cantonnée, à l'époque paléozoïque, dans la région de l'Australie et de l'Inde.

J'ai été heureux de dédier cette intéressante espèce à M. Ralli, aux persévérantes recherches et à l'affectueuse amabilité de qui je suis redevable de tant de précieux matériaux, grâce auxquels j'ai pu étudier plus complètement qu'on ne l'avait encore fait la flore des riches gisements houillers des environs d'Héraclée.

Le *Phyl. Rallii* s'est montré à différents niveaux du faisceau de Coslou, depuis la 3e jusqu'à la 12e couche, tant à Zongouldak qu'à Coslou même ; il est surtout très abondant au toit de la 8e couche, où il se trouve souvent absolument seul, sans mélange de débris d'aucune autre plante. M. Ralli l'a observé en outre à Candilly, près d'Armoustchouk (3).

Genre **RADICITES** Potonié.

RADICITES COLUMNARIS Artis (sp.).

1825. — *Hydatica columnaris* Artis, *Anted. Phyt.*, pl. 5.
1886. — *Pinnularia columnaris* Zeiller, *Flore foss. bass. houiller de Valenciennes*, pl. LVII, fig. 1, p. 405.

M. Ralli a recueilli dans le faisceau de Coslou, à divers niveaux, des racines

(1) A.-C. Seward, Fossil Plants, I, p. 289.
(2) Grand'Eury, Géologie et paléontologie du bassin houiller du Gard, p. 221, pl. XVI.
(3) G. Ralli, *loc. cit.*, p. 219.

munies de radicelles, du type du *Radic. columnaris* Artis (sp.), que je mentionne ici à la suite des Equisétinées, sans pouvoir cependant affirmer, ainsi que je l'ai déjà dit pour les racines semblables du bassin de Valenciennes, qu'elles appartiennent réellement à des plantes de cette classe. Je ferai seulement remarquer, à l'appui de cette attribution généralement admise, que des racines d'aspect tout à fait analogue ont été trouvées par M. Ralli à Teflenli en rapport avec des tiges d'*Asterocalamites scrobiculatus*.

LYCOPODINÉES

Genre **LEPIDODENDRON** Sternberg.

LEPIDODENDRON ACUMINATUM Gœppert (sp.).

Pl. VI, fig. 12 à 16.

1852. — *Sagenaria acuminata* Gœppert, *Foss. Fl. d. Uebergansgeb.*, p. 185, pl. XXIII, fig. 4; pl. XLIII, fig. 7 (*an* fig. 8, 9, 10?).
1850. — *Lepidodendron acuminatum* Unger, *Gen. et sp. pl. foss.*, p. 261. — Stur, *Culm-Flora*, II, p. 397, pl. XXII, fig. 4.
1877. — *Lepidodendron Volkmannianum* Stur (*non* Sternberg), *Culm-Flora*, II, p. 397, pl. XXIII, fig. 5.

Coussinets foliaires *peu saillants, à contour rhomboïdal allongé*, longs de 10 à 15 millimètres en moyenne sur 2 mm. 5 à 4 millimètres de largeur, à angles latéraux arrondis, *dépourvus de carène longitudinale*, *marqués* sur toute leur surface *de très fines ponctuations, et* en outre *de rides transversales* plus ou moins accentuées, *séparés* les uns des autres *soit par de simples sillons, soit par d'étroites bandes planes* légèrement ridées dans le sens longitudinal.

Cicatrice foliaire placée un peu au-dessus du milieu du coussinet, large de 1 à 2 millimètres, haute d'environ 1 mm. 5, à angles latéraux saillants, *à contour supérieur arrondi* en arc de cercle, à contour inférieur en forme de v très ouvert, marquée vers le tiers ou le quart de sa hauteur de trois cicatricules ponctiformes.

Cette espèce, très rare et très imparfaitement connue jusqu'ici, a été trouvée par M. Ralli dans l'étage d'Aladja-Agzi, représentée par des fragments de tiges ou de rameaux de diamètre médiocre, sur lesquels on peut suivre les variations assez étendues que présentent de l'un à l'autre les coussinets foliaires. L'échantillon de la figure 12, Planche V, et la portion de droite du fragment de tige bifurqué de la figure 16 reproduisent la forme typique de l'espèce, à coussinets séparés par d'étroites bandes planes faiblement ondulées (fig. 16 B). Sur la portion de gauche de la figure 16, contre la cassure qui occupe le milieu de l'échantillon, on voit un ou deux coussinets de forme rhomboïdale allongée, à surface faiblement ridée, identiques à ceux de la portion de droite, tandis que sur la branche

gauche de la bifurcation les coussinets sont plus courts, et marqués de rides bien plus accentuées (fig. 16 A). L'échantillon fig. 13, 13 A, est en quelque sorte intermédiaire entre ces deux formes ; il montre, de plus, les bandes séparatives des coussinets réduites à de simples sillons très étroits, plus accentués sur les bords latéraux qu'aux extrémités supérieure et inférieure des coussinets, de sorte que ceux-ci semblent, par endroits, former des files verticales presque continues.

Les figures 14 et 15 reproduisent des portions des deux faces opposées d'une assez grosse tige bifurquée, large d'au moins 10 centimètres au-dessous de la bifurcation, autant qu'on peut en juger en l'absence de ses bords latéraux ; vers le haut de la figure 15, les coussinets présentent à peu près la forme typique, mais ils sont cependant un peu moins effilés, et offrent une forme intermédiaire entre ceux des deux régions, gauche et droite, de la figure 16 ; ils se relient pour la plupart les uns aux autres dans le sens vertical, séparés seulement latéralement par des sillons assez régulièrement ondulés. Étant de plus grandes dimensions et appartenant sans doute à un tronc ou à un rameau plus âgé que ceux des figures 12, 13 et 16, ils se montrent plus fortement ridés, et les fines ponctuations dont est marquée leur surface se voient plus facilement : on peut les distinguer, du moins à la loupe, sur quelques points de la figure grossie 15 A. Sur la face opposée (fig. 14, 14 A), les coussinets forment des files verticales encore plus nettes, étant à peine séparés les uns des autres sur une même file par une ride transversale un peu plus accentuée que ses voisines. Sur l'une et l'autre face, les rides de la moitié supérieure du coussinet rayonnent autour de la cicatrice foliaire, comme sur un échantillon d'Altwasser que Stur a rapporté au *Lep. Volkmanni* et que son extrême ressemblance avec l'échantillon dont je parle (fig. 14, 15) me conduit à rapporter sans hésitation possible au *Lep. acuminatum,* dont le type vient, du reste, de cette même localité.

Sur aucun de ces échantillons je n'ai pu distinguer avec certitude de cicatricule ligulaire au-dessus de la cicatrice foliaire.

L'un des spécimens de *Lep. acuminatum* recueillis par M. Ralli, consistant en un rameau deux fois bifurqué, est accompagné, sur la même plaque, d'un fragment de *Lepidostrobus,* composé d'un axe de 1 millimètre de largeur portant des bractées disposées en hélice, étalées d'abord presque à angle droit sur 3 millimètres de longueur, puis relevées verticalement en un limbe étroit de 4 millimètres de longueur; sur chacune d'elles est fixé un sporange de 2 millimètres de hauteur, contigu vers le haut à la bractée voisine. La couche dont proviennent ces échantillons n'ayant pas fourni d'autres *Lepidodendron*, il est permis de conjecturer que ce *Lepidostrobus* appartient au *Lep. acuminatum;* il est vrai que le même échantillon renferme des *Lepidophyllum*, auxquels ne correspond aucun fragment de rameau, ce qui prouve que les organes végétatifs d'une partie des Lycopodinées dont nous avons sous les yeux les organes fructificateurs, ne sont pas venus jusqu'à nous, ou du moins n'ont pas encore été rencontrés ; aussi ne peut-on, dans ces conditions, rien affirmer quant à l'attribution du *Lepidostrobus* en question.

Les échantillons de *Lep. acuminatum* que j'ai reçus de M. Ralli viennent des couches Riza, à Teflenli ; il signale en outre la présence de cette espèce à Tchatal-Déré, près de Coslou, dans des schistes superposés au calcaire carbonifère (1).

LEPIDODENDRON VELTHEIMI Sternberg.

1826. — *Lepidodendron Veltheimii* Sternberg, *Ess. Fl. monde prim.*, I, fasc. 4, p. 48, pl. LII, fig. 3. — Zeiller, *Flore foss. bass. houiller de Valenciennes*, p. 451, pl. LXVII, fig. 2.

Le *Lep. Veltheimi* n'est représenté, dans les échantillons du bassin d'Héraclée que j'ai eus entre les mains, que par quelques lambeaux d'écorces âgées, à coussinets foliaires espacés, séparés par d'assez larges bandes ridées et reliés les uns aux autres par le prolongement de leurs carènes. Ces fragments d'écorces, bien caractérisés malgré leur faible étendue, proviennent de la couche Sinork, près de Kilimli.

LEPIDODENDRON ACULEATUM Sternberg.

Pl. VI, fig. 9.

1820. — *Lepidodendron aculeatum* Sternberg, *Ess. Fl. monde prim.*, I, fasc. 1, p. 21, 25 ; pl. VI, fig. 2 ; pl. VIII, fig. 1 B ; fasc. 2, p. 28, pl. XIV, fig. 1-4. — Zeiller, *Flore foss. bass. houiller de Valenciennes*, p. 435, pl. LXV, fig. 1-7.

Cette espèce, si commune dans le Westphalien, paraît assez répandue dans l'étage de Coslou, où M. Ralli en a recueilli plusieurs échantillons. Quelques-uns d'entre eux ont leur écorce divisée par des fentes longitudinales à peu près équidistantes, en bandes plates qui pourraient, du moins lorsque l'écorce est vue par sa face interne, les faire prendre pour des Sigillaires : tel est le cas de l'échantillon dont la figure 9, Planche VI, reproduit une portion ; mais en faisant sauter la lame charbonneuse, on met à nu l'empreinte laissée sur la roche par les coussinets foliaires, ainsi que le montre cette figure, et l'on reconnaît à quel type on a réellement affaire.

Le *Lep. aculeatum* s'est montré à divers niveaux dans le faisceau de Coslou, à Zongouldak et à Coslou. M. Ralli l'a observé en outre dans le faisceau des couches verticales, dans la couche Bouyouk-Kilits (2). C'est probablement lui que Brongniart a signalé à Coslou sous le nom de *Lep. caudatum*, la forme ainsi nommée par Sternberg paraissant représenter simplement une écorce âgée de *Lep. aculeatum*.

(1) G. Ralli, *loc. cit.*, p. 197, 198.

(2) G. Ralli, *loc. cit.*, p. 199.

LEPIDODENDRON OBOVATUM Sternberg.

Pl. VI, fig. 11.

1820. — *Lepidodendron obovatum* Sternberg, *Ess. Fl. monde prim.*, I, fasc. 1, p. 21, 25; pl. VI, fig. 1; pl. VIII, fig. 1 A. — Zeiller, *Flore foss. bass. houiller de Valenciennes*, p. 442, pl. LXVI, fig. 1-8.

Cette espèce a été, comme la précédente, trouvée à divers niveaux dans l'étage de Coslou, en échantillons nettement caractérisés; la figure 11 de la Planche VI en reproduit un, à coussinets de petites dimensions, exactement semblable aux petites formes de l'espèce, correspondant à des rameaux jeunes ou de faible diamètre, qu'on rencontre souvent dans le bassin de Valenciennes.

Le *Lep. obovatum* s'est montré à Coslou et à Zongouldak, abondant surtout au toit de la couche 7 *b*, dans cette dernière localité (1). Je l'ai vu également des couches Kutchuk-Kilits et Bouyouk-Kilits dans le faisceau des couches verticales.

LEPIDODENDRON DICHOTOMUM Sternberg.

1820. — *Lepidodendron dichotomum* Sternberg, *Ess. Fl. monde prim.*, I, fasc. 1, p. 20, 25, pl. I, II; II, fasc. 7-8, p. 177, pl. LXVIII, fig. 1. — Zeiller, *Flore foss. bass. houiller de Valenciennes*, p. 446, pl. LXVII, fig. 1.

Le *Lep. dichotomum* est représenté, dans la série des récoltes de M. Ralli, par quelques lambeaux d'écorces, bien reconnaissables à la forme rhomboïdale régulière de leurs cicatrices comme de leurs coussinets foliaires. Ces échantillons viennent de la 14e couche du faisceau de Coslou, à Zongouldak.

LEPIDODENDRON JARACZEWSKII Zeiller.

Pl. VI, fig. 10.

1886. — *Lepidodendron Jaraczewskii* Zeiller, *Flore foss. bass. houiller de Valenciennes*, pl. LXVII, fig. 3, p. 457.

La figure 10, Planche VI, reproduit une portion d'un échantillon recueilli par M. Ralli et qui ne diffère que par les dimensions un peu moindres de ses coussinets du type même du *Lep. Jaraczewskii;* comme sur ce dernier, la cicatrice foliaire est en grande partie masquée par l'écrasement des coussinets, et il faut avoir recours au burin pour la dégager : on peut distinguer à la loupe, sur la figure 10, une de ces cicatrices ainsi mise à nu, sur le coussinet inférieur à gauche de la figure. Pas plus que sur l'empreinte de Dourges on ne voit de trace de fossettes au-dessous de la cicatrice foliaire.

(1) G. Ralli, *loc. cit.*, p. 208.

Cet échantillon a été trouvé par M. Ralli à Coslou, sur les anciens terris de l'étage des Caradons, dans la vallée du Kilits-Sou.

LEPIDODENDRON LYCOPODIOIDES Sternberg.

1823. — *Lepidodendron lycopodioides* Sternberg, *Ess. Fl. monde prim.*, I, fasc. 2, p. 29, 35, pl. XVI, fig. 1, 2, 4. — Zeiller, *Flore foss. bass. houiller de Valenciennes*, p. 464, pl. LXIX, fig. 2, 3 ; pl. LXX, fig. 1.

Les échantillons que je rapporte à cette espèce sont exactement semblables à l'un de ceux que j'ai figurés (pl. LXIX, fig. 3) du bassin de Valenciennes ; mais il n'a pas été trouvé avec eux de rameaux feuillés.

Ils viennent de la couche Bouyouk-Kilits, du faisceau vertical de Coslou.

Genre LEPIDOPHLOIOS Sternberg.

LEPIDOPHLOIOS LARICINUS Sternberg.

1820. — *Lepidodendron laricinum* Sternberg, *Ess. Fl. monde prim.*, I, fasc. 1, p. 23, 25, pl. XI, fig. 2-4.

1826. — *Lepidofloyos laricinum* Sternberg, *ibid.*, I, fasc. 4, p. XIII. — Zeiller, *Flore foss. bass. houiller de Valenciennes*, p. 471, pl. LXXII, fig. 1-3.

Je n'ai pas vu d'échantillons de cette espèce, mais M. Ralli en a reconnu la présence dans le faisceau des couches de Coslou (1), où Brongniart l'avait, du reste, déjà mentionnée.

Genre LYCOPODITES Brongniart.

LYCOPODITES CARBONACEUS O. Feistmantel.

1875. — *Lycopodites carbonaceus* O. Feistmantel, *Palæontogr.*, XXIII, pl. XXX, fig. 1, 2 ; p. 1 (Erk. d. Taf.). — Zeiller, *Flore foss. bass. houiller de Valenciennes*, p. 495, pl. LXXIV, fig. 1.

Je rapporte au *Lycop. carbonaceus* quelques ramules feuillés, exactement semblables à ceux que j'ai figurés sous ce nom du bassin de Valenciennes, mais sans pouvoir affirmer qu'ils ne proviennent pas du *Bothrodendron punctatum* L. et H., qu'il serait naturel de rencontrer à Coslou, ou même peut-être de quelque *Lepidodendron*. Ils ont été trouvés par M. Ralli dans le faisceau de Coslou.

Genre LEPIDOSTROBUS Brongniart.

J'ai mentionné plus haut un fragment de *Lepidostrobus* associé au *Lepidodendron acuminatum* dans les échantillons de Teflenli, et sur lequel il est inutile de

(1) G. Ralli, *loc. cit.*, p. 191.

revenir. En dehors de lui, je n'ai observé qu'un autre spécimen de cônes de *Lepidodendron*, que je signale ci-dessous.

LEPIDOSTROBUS GEINITZI Schimper.

1855. — *Lepidostrobus variabilis* Geinitz (*non* Lindley et Hutton), *Verst. d. Steink. in Sachs.*, p. 50, pl. II, fig. 1, 3, 4.
1870. — *Lepidostrobus Geinitzi* Schimper, *Trait. de pal. vég.*, II, p. 62, pl. LXI, fig. 6 (*an* fig. 7 ?).

Je rapporte au *Lepidostrobus Geinitzi* un fragment d'un cône de 35 millimètres de largeur, à axe épais de 13 millimètres, à bractées d'abord étalées ou même légèrement réfléchies vers le bas sur 1 centimètre de longueur, puis relevées verticalement en un limbe assez large. Ce fragment de cône mesure 7 centimètres de longueur, mais ne montre ni sa base ni son sommet.

Il a été recueilli par M. Ralli dans le faisceau de Coslou.

Genre LEPIDOPHYLLUM Brongniart.

LEPIDOPHYLLUM LANCEOLATUM Lindley et Hutton.

Fig. 11, *supra*, p. 50.

1831. — *Lepidophyllum lanceolatum* Lindley et Hutton, *Foss. Fl. Gr. Brit.*, I, pl. 7, fig. 3, 4. — Zeiller, *Flore foss. bass. houiller de Valenciennes*, p. 505, pl. LXXVII, fig. 7, 8.

J'ai reproduit plus haut le dessin d'un échantillon appartenant au *Lepidoph. lanceolatum,* et rapporté de Coslou par l'amiral Spratt. M. Ralli a recueilli de son côté un certain nombre de bractées de cette espèce, de largeur variable depuis 6 mm. 5 jusqu'à 10 millimètres, les plus grandes se rapprochant ainsi un peu du *Lepidoph. majus* Brongniart, mais se rattachant aux formes plus petites par de nombreux intermédiaires.

Ces échantillons proviennent, les uns du faisceau des couches de Coslou, d'autres de la couche Bouyouk-Kilits dans le faisceau des couches verticales, et les autres des couches Riza, à Teflenli, dans l'étage d'Aladja-Agzi. Ces derniers indiqueraient donc la présence, dans la flore du Culm, du genre *Lepidophloios*, si c'est bien à lui, comme tout le donne à penser, que correspondent les *Lepidophyllum.*

Genre SIGILLARIA Brongniart.

SIGILLARIA ELONGATA Brongniart.

1824. — *Sigillaria elongata* Brongniart, *Ann. sc. nat.*, IV, p. 33, pl. II, fig. 3, 4; *Hist. végét. foss.*, I, p. 473, pl. 145; pl. 146, fig. 2. — Zeiller, *Flore foss. bass. houiller de Valenciennes*, p. 545, pl. LXXXI, fig. 1-9.

Le *Sig. elongata* est représenté à Coslou par des échantillons de la forme *minor*, d'ordinaire assez mal conservés, mais suffisamment bien caractérisés

néanmoins pour que leur attribution ne puisse laisser place au doute. Ils viennent du faisceau de Coslou, les uns de Coslou même, les autres de la 5e couche à Zongouldak.

SIGILLARIA EUXINA n. sp.

Pl. VI, fig. 23.

Côtes légèrement bombées, larges de 3 à 4 millimètres, séparées par des *sillons plus ou moins ondulés. Cicatrices foliaires assez espacées sur une même file*, distantes de 17 à 20 millimètres, *occupant toute la largeur des côtes*, hautes de 2 millimètres à 2 mm. 5, larges de 3 mm. 5 à 4 millimètres, *en forme d'exagone surbaissé*, à angles latéraux saillants, à côté inférieur arrondi, convexe vers le bas, *à côté supérieur remplacé par un sinus prononcé* en forme de v; munies en dedans, au-dessus de leur milieu, de trois cicatricules, la médiane ponctiforme, les deux latérales ovales-allongées, parallèles ou convergeant légèrement vers le haut.

Surface des côtes marquée, entre les cicatrices, *de fines rides longitudinales flexueuses* irrégulièrement anastomosées *et, entre ces rides, de ponctuations excessivement fines.*

Cette espèce, représentée par le seul échantillon que reproduit la figure 23 de la Planche VI, se rapproche du *Sig. aspera* Goldenberg (1) par les ondulations de ses côtes et l'espacement de ses cicatrices foliaires ; mais elle ne présente pas les aspérités signalées par Goldenberg et d'où il a tiré ce nom spécifique ; elle en diffère en outre par la forme de ses cicatrices, nettement surbaissées, arrondies vers le bas, et profondément échancrées à la partie supérieure, cette échancrure étant beaucoup plus accentuée qu'elle ne l'est chez la plupart des autres espèces du même genre. A cet égard elle rappelle le *Sig. reticulata* Lesquereux (2), mais avec ce caractère encore plus prononcé.

Au-dessus de deux ou trois cicatrices on distingue à la loupe, au milieu de cette échancrure, une très petite cicatricule ponctiforme qui correspond évidemment à la ligule.

Cette espèce, à laquelle je donne un nom tiré de la situation des mines de Coslou sur le bord de la Mer Noire, a été trouvée par M. Ralli dans le faisceau des couches verticales, dans la couche Bouyouk-Kilits.

SIGILLARIA SCHLOTHEIMI Brongniart.

Pl. VI, fig. 22.

1836. — *Sigillaria Schlotheimiana* Brongniart, *Hist. végét. foss.*, I, p. 469, pl. 152, fig. 4.

Le *Sig. Schlotheimi*, dont Brongniart avait signalé la présence à Coslou, y a

(1) Goldenberg, Flora Saræpontana fossilis, Heft 2, p. 35, pl. IX, fig. 2.

(2) Lesquereux, *Bot. and pal. rep. of Arkansas*, p. 310, pl. III, fig. 2. — Zeiller, Flore fossile du assin houiller de Valenciennes, p. 587, pl. LXXXVIII, fig. 2.

été retrouvé par M. Ralli en échantillons bien caractérisés, dont l'un des meilleurs est en partie reproduit sur la figure 22 de la Planche VI ; la comparaison de cette figure avec la figure 18 représentant le *Sig. scutellata* montre les caractères distinctifs indiqués par Brongniart, et consistant notamment en ce que le *Sig. Schlotheimi* a les cicatrices plus régulièrement hexagonales, plus échancrées sur leur bord supérieur, dépourvues d'arc transversal au-dessus d'elles, et les côtes marquées de rides beaucoup plus fines.

Cette espèce a été rencontrée par M. Ralli dans le faisceau des couches de Coslou, notamment dans la 9e couche, et à Zongouldak dans la 14e couche du même faisceau.

SIGILLARIA SCUTELLATA Brongniart.

Pl. VI, fig. 18.

1822. — *Sigillaria scutellata* Brongniart, *Class. végét. foss.*, p. 22, 89, pl. I, fig. 4 ; *Hist. végét. foss.*, I, p. 455, pl. 150, fig. 2, 3 ; pl. 163, fig. 3. — Zeiller, *Flore foss. bass. houiller de Valenciennes*, p. 533, pl. LXXXII, fig. 1-6, fig. 9.

Le *Sig. scutellata* s'est montré à Coslou, comme ailleurs, avec des cicatrices foliaires de forme assez variable, à angles latéraux tantôt bien accentués, comme sur la figure 18 de la Planche VI, tantôt presque effacés, ces variations se produisant souvent sur un seul et même échantillon d'une région à l'autre. Je présume que ce doit être une de ces formes à cicatrices presque ovales que Brongniart a eue en vue lorsqu'il a signalé à Coslou le *Sig. Candollei*, qui paraît appartenir en propre à la flore stéphanienne, et qui est, au surplus, très voisin du *Sig. scutellata*.

Ce dernier a été rencontré par M. Ralli dans le faisceau de Coslou à divers niveaux, notamment dans la 5e et la 12e couche à Zongouldak.

SIGILLARIA TESSELLATA Brongniart.

1828 — *Sigillaria tessellata* Brongniart, *Prodr.*, p. 65 ; *Hist. végét. foss.*, I, p. 436, pl. 163, fig. 1-4. — Zeiller, *Flore foss. bass. houiller de Valenciennes*, p. 561, pl. LXXXV, fig. 1-9 ; pl. LXXXVI, fig. 1-6.

Cette espèce ne s'est pas montrée jusqu'à présent dans le faisceau de Coslou, qui correspond, semble-t-il, à un niveau inférieur à celui où apparaissent ses premiers représentants ; mais M. Ralli en a recueilli un petit échantillon suffisamment bien caractérisé sur les anciens terris de l'étage des Caradons à Coslou. Il est en outre plus que probable que c'est le *Sig. tessellata* que Schliemann a signalé à Tarla-Agzi sous le nom de « *Sig. alveolata* », le *Sig. alveolaris* Brongniart n'étant qu'une de ses nombreuses formes.

SIGILLARIA DAVREUXI Brongniart.

Pl. VI, fig. 21.

1836. *Sigillaria Davreuxii* Brongniart, *Hist. végét. foss.*, I, p. 464, pl. 148. — Zeiller, *Flore foss. bass. houiller de Valenciennes*, p. 569, pl. LXXXVI, fig. 7-10.

L'échantillon dont une petite portion est reproduite sur la figure 21 de la Planche VI est exactement conforme à quelques-uns de ceux que j'ai figurés du bassin de Valenciennes et que j'ai montré devoir être rapportés au *Sig. Davreuxi* de Brongniart, malgré l'absence apparente, sur la figure type, des plis transversaux qui surmontent les cicatrices foliaires.

Cet échantillon, qui établit la présence de cette espèce dans le faisceau de Coslou, a été recueilli par M. Ralli dans la 4e couche à Zongouldak.

SIGILLARIA BOBLAYI Brongniart.

1836. — *Sigillaria Boblayi* Brongniart, *Hist. végét. foss.*, I, p. 446, pl. 154. — Zeiller, *Flore foss. bass. houiller de Valenciennes*, p. 572, pl. LXXXIII, fig. 1-3.

Bien que les échantillons que j'ai eus entre les mains soient assez imparfaitement conservés, ils m'ont paru cependant assez bien caractérisés pour me permettre d'affirmer la présence de cette espèce à Coslou ; ils proviennent du faisceau des couches 2 à 14.

SIGILLARIA MAMILLARIS Brongniart.

Pl. VI, fig. 19.

1824. — *Sigillaria mamillaris* Brongniart, *Ann. sc. nat.*, IV, p. 33, pl. II, fig. 5 ; *Hist. végét. foss.*, I, p. 451, pl. 149, fig. 1 (*an* pl. 163, fig. 1 ?). — Zeiller, *Flore foss. bass. houiller de Valenciennes*, p. 577, pl. LXXXVII, fig. 5-10.

La figure 19 de la Planche VI représente une forme qui, tout en se rattachant manifestement par l'ensemble de ses caractères au *Sig. mamillaris*, diffère un peu du type habituel par la moindre saillie de ses mamelons foliaires ; ceux-ci demeurent cependant nettement délimités dans le sens longitudinal comme dans le sens transversal par des sillons et des plis bien accusés. Sur une partie du même échantillon, les files de cicatrices s'infléchissent fortement et deviennent très irrégulières, peut-être par suite de l'intercalation d'une côte de plus, peut-être par suite du voisinage de l'insertion d'épis de fructification.

Le *Sig. mamillaris* a été trouvé à divers niveaux dans le faisceau des couches de Coslou.

SIGILLARIA GERMANICA Weiss.

Pl. VI, fig. 17.

1887. — *Sigillaria germanica* Weiss, *Die Sigillarien d. preuss. Steinkohl.*, I (*Abhandl. d. geol. Landesanst.*, VII, p. 264, pl. XI, fig. 57-59).

L'échantillon en partie reproduit sur la figure 17 de la Planche VI appartient évidemment au groupe du *Sig. mamillaris*, et peut-être ne représente-t-il qu'une forme particulière de celui-ci, à mamelons moins saillants, à cicatrices foliaires plus arrondies, occupant presque toute la surface des mamelons, à l'exception d'une bande étroite à la partie inférieure. Au-dessous de chacun des deux angles inférieurs de la cicatrice, cette bande est marquée de quelques rides transversales peu prononcées. Weiss a distingué sous le nom de *Sig. germanica* des formes dentiques, à mamelons tantôt dépourvus de rides, tantôt légèrement ridés sur eurs arêtes inférieures (var. *Loretziana*, fig. 57), de sorte que l'empreinte de la figure 17, Planche VI, doit être rapportée à ce *Sig. germanica*, toutes réserves faites sur sa valeur spécifique, laquelle ne pourra être établie que par l'examen de spécimens plus nombreux permettant de se rendre compte des limites de ses variations et de s'assurer s'il passe ou non au *Sig. mamillaris*.

Cet échantillon a été trouvé à Coslou, dans la couche Kutchuk-Kilits, du faisceau vertical.

SIGILLARIA ELEGANS Brongniart.

Pl. VI, fig. 20.

1826. — *An Favularia elegans* Sternberg, *Ess. Fl. monde prim.*, I, fasc. 4, p. XIV, p. 48, pl. LII, fig. 4?
1828. — *Sigillaria elegans* Brongniart, *Prodr.*, p. 65; *Hist. végét. foss.*, I, p. 438, pl. 146, fig. 1 pl. 155; pl. 158, fig. 4. — Zeiller, *Flore foss. bass. houiller de Valenciennes*, p. 582, pl. LXXXVII, fig. 1-4.

Cette espèce, dont la figure 20, Planche VI, représente un fragment bien caractérisé, avait été indiquée à Coslou par M. Etheridge sous le nom synonyme de *Sig. hexagona*. Elle a été retrouvée par M. Ralli à divers niveaux dans l'étage de Coslou, notamment dans la 14e couche à Zongouldak, et dans la couche Bouyouk-Kilits du faisceau vertical de Coslou.

Genre STIGMARIA Brongniart.

STIGMARIA FICOIDES Sternberg (sp.).

1820. — *Variolaria ficoides* Sternberg, *Ess. Fl. monde prim.*, I, fasc. 1, p. 23, 26; pl. XII, fig. 1-3.
1822. — *Stigmaria ficoides* Brongniart, *Class. végét. foss.*, p. 28, 89, pl. I, fig. 7. — Zeiller, *Flore foss. bass. houiller de Valenciennes*, p. 611, pl. XCI, fig. 1-6.

Le *Stigmaria ficoides*, qui représente l'appareil souterrain, racines ou rhizomes,

des Sigillaires et peut-être des Lépidodendrons, a été observé assez fréquemment dans le bassin d'Héraclée, ainsi qu'on devait s'y attendre. Signalé d'abord par Brongniart, puis par M. Etheridge, il a été retrouvé par M. Ralli dans le faisceau des couches 2 à 14 de Coslou, et en outre à Armoustchouk (1).

CORDAÏTÉES

Genre **CORDAITES** Unger.

CORDAITES BORASSIFOLIUS Sternberg (sp.).

1823. — *Flabellaria borassifolia* Sternberg, *Ess. Fl. monde prim.*, I, fasc. 2, p. 31, 36, pl. XVIII; fasc. 4, p. XXXIV.

1850. — *Cordaites borassifolia* Unger, *Gen. et sp. pl. foss.*, p. 277. — Zeiller, *Flore foss. bass. houiller de Valenciennes*, p. 625, pl. XCII, fig. 1-6.

Cette espèce, répandue dans la zone supérieure du bassin de Valenciennes, ne paraît pas représentée dans l'étage de Coslou, mais elle a été rencontrée par M. Ralli dans l'étage des Caradons, sur les anciens terris au voisinage de Coslou (2).

CORDAITES PRINCIPALIS Germar (sp.).

1848. — *Flabellaria principalis* Germar, *Verst. d. Steink. v. Wettin u. Löbejün*, p. 55, pl. XXIII.

1855. — *Cordaites principalis* Geinitz, *Verst. d. Steink. in Sachs.*, p. 41, pl. XXI, fig. 1, 2. — Zeiller, *Flore foss. bass. houiller de Valenciennes*, p. 629, pl. XCIII, fig. 3; pl. XCIV, fig. 1.

Je rapporte au *Cord. principalis* d'assez nombreux fragments de feuilles de Cordaïtes, caractérisés par l'espacement assez irrégulier des nervures fortes, comprenant entre elles de une à cinq nervures fines, et tout à fait semblables aux échantillons du bassin de Valenciennes que j'ai classés sous ce même nom.

Les uns viennent du faisceau des couches de Coslou, un autre de la couche Asma, appartenant au même faisceau, près de Kilimli; les autres des anciens terris provenant de l'étage des Caradons, aux environs de Coslou.

Genre **DORYCORDAITES** Grand'Eury.

DORYCORDAITES PALMÆFORMIS Gœppert (sp.).

1852. — *Nœggerathia palmæformis* Gœppert, *Foss. Fl. d. Uebersgangsgeb.*, p. 216, pl. XV; pl. XVI, fig. 1-3.

1877. — *Dorycordaites palmæformis* Grand'Eury, *Flore carb. du dép. de la Loire*, p. 214, pl. XVIII, fig. 4, 5. — Zeiller, *Flore foss. bass. houiller de Valenciennes*, p. 632, pl. XCIII, fig. 1, 2.

Le *Dorycordaites palmæformis*, représenté par des lambeaux de feuilles à ner-

(1) G. Ralli, *loc. cit.*, p. 191, 215.
(2) G. Ralli, *loc. cit.*, p. 228.

vures fines, serrées, et toutes égales, a été trouvé à divers niveaux dans le faisceau des couches de Coslou. M. Ralli le signale en particulier comme abondant au toit de la couche 7° *b*, à Zongouldak (1).

GRAINES DE GYMNOSPERMES

Les graines fossiles, assez rares en général dans le Westphalien et surtout dans les couches inférieures de ce terrain, sont particulièrement rares à Coslou, et il ne s'est trouvé jusqu'à présent, dans les récoltes de M. Ralli, aucun représentant du genre *Trigonocarpus,* qu'on aurait pu s'attendre à y rencontrer; les seules graines que j'aie observées sont les suivantes, appartenant suivant toute vraisemblance à des Cordaïtées.

Cette rareté extrême des graines de Gymnospermes dans le bassin d'Héraclée, où l'on rencontre en grande abondance, suivant les niveaux, des *Sphenopteris* du groupe du *Sph. Hœninghausi,* des *Alethopteris,* des *Nevropteris* et des *Odontopteris,* c'est-à-dire des frondes de Lyginodendrées et de Médullosées, est assez intéressante à constater, en ce qu'elle paraît peu compatible avec l'attribution aux Gymnospermes de ces types encore problématiques. Il semble, en effet, que, si l'on avait réellement affaire là à des Gymnospermes, les graines devraient se montrer avec un peu plus de fréquence.

Genre **CORDAICARPUS** Geinitz.

CORDAICARPUS CONGRUENS Grand'Eury.

1877. — *Cordaicarpus congruens* Grand'Eury, *Flore carb. du carb. du dép. de la Loire.* p. 236, pl. XXVI, fig. 21.

Je crois pouvoir rapporter à cette espèce, bien qu'elles soient assez imparfaitement conservées, quelques graines recueillies par M. Ralli sur les terris de l'étage des Caradons, à Coslou.

Genre **SAMAROPSIS** Gœppert.

SAMAROPSIS FLUITANS Dawson.

1866. — *Cardiocarpon fluitans* Dawson, *Quart. Journ.,* XXII, p. 165, pl. XII, fig. 74.
1871. — *Samaropsis fluitans,* Weiss, *Foss. Fl. d. jüngst. Steinkohl.,* p. 209, pl. XVIII, fig. 24-30.
— Zeiller, *Flore foss. bass. houiller de Valenciennes,* p. 664, pl. XCIV, fig. 7.

Une graine de cette espèce, large de 3 millimètres, et bordée d'une aile membraneuse élargie vers le haut, s'est trouvée associée au *Nevropteris rarinervis* et au *Linopteris obliqua*, sur une plaque de schiste recueillie par M. Ralli à Seefedler.

(1) G. Ralli, *loc. cit.,* p. 208.

RÉSUMÉ ET CONCLUSIONS GÉOLOGIQUES

J'ai, dans les pages qui précèdent, décrit ou mentionné 122 espèces, en laissant de côté le *Mariopteris Dernoncourti*, dont la présence n'est pas assez sûrement établie pour qu'il y ait lieu de le faire entrer en ligne de compte. Sur ce chiffre, 11 espèces étaient nouvelles : *Sphenopteris* (*Discopteris*) *Rallii*, *Sphen.* (*Kidstonia*) *heracleensis*, *Sphen. Limai*, *Sphen. bithynica*, *Pecopteris Armasi*, *Alethopteris pontica*, *Linopteris elongata*, *Sphenophyllum Sewardi*, *Calamophyllites vaginatus*, *Phyllotheca Rallii*, *Sigillaria euxina ;* la plus intéressante d'entre elles et la mieux représentée est assurément le *Phyllotheca Rallii*, qui, en même temps qu'elle est la plus ancienne de ce genre et la première qui ait été signalée au milieu d'une flore houillère de type normal, montre que les *Phyllotheca*, ou du moins certains d'entre eux, étaient étroitement apparentés aux *Annularia*. Le *Pec. Armasi* offre aussi un réel intérêt, en ce qu'il semble établir un passage des *Pecopteris* vrais aux *Callipteridium*, à ce point qu'on serait tenté même de voir en lui la souche de ces derniers. J'ai reconnu en outre trois types génériques nouveaux de fructifications : d'une part, *Kidstonia*, fondé sur le *Sphen. heracleensis*, et dont les sporanges rappellent ceux des Osmondées ; d'autre part, *Potonica* et *Plinthiotheca*, d'attribution encore incertaine, mais que j'incline à regarder comme devant probablement appartenir aux Filicinées.

Quant aux 109 espèces déjà observées ailleurs, elles se répartissent en trois groupes, correspondant aux trois étages que M. Ralli a désignés sous les noms d'étage d'Aladja-Agzi, étage de Coslou, étage des Caradons, et elles permettent de fixer d'une façon précise l'âge respectif de ces étages.

La flore de l'étage d'Aladja-Agzi, en ne s'occupant d'abord que des espèces récoltées à Aladja-Agzi même, à Teflenli, ou dans les lambeaux voisins de Kirenlik, de Kiretchlik et de l'Illi-Sou, comprend : *Sphenopteris dicksonioides*, *Sphen. bermudensiformis*, *Sph. Larischi*, *Sphen. divaricata*, *Rhodea* cf. *Stachei*, *Diplotmema dissectum*, *Adiantites oblongifolius*, *Archæopteris* sp., *Cardiopteris polymorpha*, *Sphenophyllum tenerrimum*, *Asterocalamites scrobiculatus*, *Calamites ostraviensis*, *Cal. ramifer?*, *Lepidodendron acuminatum*, et *Lepidophyllum lanceolatum*.

Toutes ces espèces, à l'exception de la dernière, qui n'avait pas encore été observée à un niveau aussi bas, et de l'*Archæopteris*, demeuré indéterminé, sont

des espèces de la flore du Culm, et la plupart appartiennent en propre à la flore du Culm supérieur, c'est-à-dire des couches d'Ostrau-Waldenburg, savoir : *Sphenopteris dicksonioides, Sphen. Larischi, Rhodea Stachei, Diplotmema dissectum, Adiantites oblongifolius, Sphenophyllum tenerrimum, Calamites ostraviensis, Cal. ramifer*, les autres se trouvant dans l'un comme dans l'autre des deux étages du Culm, sauf le *Lepidodendron acuminatum*, qui n'avait été rencontré jusqu'ici que dans le Culm inférieur, où il est, du reste, fort rare. On est ainsi conduit, comme l'a dit M. Ralli (1), à regarder les couches d'Aladja-Agzi comme appartenant au Culm supérieur, à l'étage d'Ostrau-Waldenburg, le *Lepidodendron acuminatum*, qui n'a été observé que dans deux localités de la Basse-Silésie, ne pouvant entrer en balance avec les espèces, beaucoup plus communes et plus caractéristiques, que je viens de citer; la seule conclusion qu'il y ait à tirer de sa présence à Teflenli, c'est que, comme les *Sphen. bermudensiformis, Sphen. divaricata, Cardiopteris polymorpha, Asterocalamites scrobiculatus*, il passe d'un étage dans l'autre.

Au même niveau appartiennent évidemment les schistes, entremêlés de filets charbonneux, superposés au calcaire carbonifère, où M. Ralli a recueilli, près de Kirat et de Tchatal-Déré : *Sphenopteris bermudensiformis, Diplotmema dissectum, Pecopteris aspera* (?), *Sphenophyllum tenerrimum, Asterocalamites scrobiculatus* et *Lepidodendron acuminatum*, ainsi que la couche Ali-Mollah de Coslou, dans laquelle ont été trouvés *Sphen. dicksonioides, Sphen. bermudensiformis, Dipl. dissectum, Dipl. elegans, Adiantites oblongifolius, Asterocalamites scrobiculatus* et *Calamites ramifer*, et en outre deux types spécifiques nouveaux, *Sphenopteris bithynica* et *Sphenophyllum Sewardi*.

Enfin, la même flore s'est montrée à Kilimli dans les couches Péro et Tekké, représentée seulement par trois espèces, *Sphen. bermudensiformis, Cardiopteris polymorpha*, et *Adiantites oblongifolius*, mais celle-ci suffisant pour attester que ces couches appartiennent bien au même niveau que les précédentes, au Culm supérieur.

Au-dessus de la couche Péro et en stratification concordante avec elle, d'après les observations de M. Ralli, mais séparée d'elle par une épaisseur de 90 mètres de grès et conglomérats, se trouve une autre couche de charbon, la couche Sinork, dans laquelle il n'a été possible de récolter qu'un très petit nombre d'empreintes, pour la plupart mal conservées, consistant en fragments de pennes de Fougères qui me paraissent devoir être rapportées au *Mariopteris acuta*, en ramules détachés d'*Asterophyllites grandis*, et en lambeaux d'écorces de *Lepidodendron Veltheimi*. De ces trois espèces, les deux premières appartiennent à la flore westphalienne et n'ont jamais été rencontrées dans le Culm; la troisième fait partie de la flore du Culm, mais elle s'est quelquefois montrée dans les couches westphaliennes les plus inférieures, notamment à Annœullin dans le Pas-de-Calais. La couche Sinork me paraît donc, d'après ces quelques empreintes, devoir être considérée comme d'âge westphalien, la puissante masse de grès et conglomérats sur

(1) G. Ralli, *loc. cit.*, p. 163.

laquelle elle repose, et qui semble correspondre à une période, peut-être assez longue, d'érosion, séparant alors le Culm supérieur du Westphalien.

C'est au Westphalien, ainsi que je l'ai dit dès le début, et à un horizon assez inférieur de ce terrain, que doivent être, d'après leur flore, rapportées les couches houillères exploitées à Coslou; mais il convient de distinguer parmi elles deux faisceaux : celui des couches proprement dites de Coslou, exploité également à Zongouldak et près de Kilimli, et le faisceau des *Kilits* ou couches verticales, compris entre le précédent et le Culm, et séparé de l'un comme de l'autre par des failles, lequel paraît, d'après sa position même, devoir être, comme âge, intermédiaire entre eux.

Ces deux faisceaux possèdent en commun 18 ou 19 espèces : *Sphenopteris obtusiloba* (sa présence dans le faisceau des Kilits restant un peu douteuse), *Sphen. Schillingsi, Sph. Bæumleri, Sphen. (Renaultia) schatzlarensis, Sphen. bella; Mariopteris acuta, Mar. muricata; Alethopteris decurrens, Al. lonchitica; Nevropteris gigantea, Nevr. Schlehani; — Sphenophyllum cuneifolium; — Calamites Suckowi, Cal. distachyus; Asterophyllites equisetiformis; — Lepidodendron aculeatum, Lep. obovatum; Lepidophyllum lanceolatum; Sigillaria elegans.*

Le faisceau des Kilits a fourni en outre : *Sphenopteris Frenzli, Sphen. (Crossotheca) schatzlarensis, Sphen. (Renaultia) Crepini, Sphen. Laurenti; Palmatopteris* cf. *elegantiformis; Pecopteris plumosa, Pec. aspera; — Lepidodendron lycopodioides; Sigillaria germanica;* avec deux types nouveaux, *Potonica adiantiformis* et *Sigillaria euxina.*

Dans le faisceau de Coslou ont été récoltés : *Sphenopteris Sauveuri, Sphen. Hæninghausi, Sphen. tenella, Sphen. Aschenborni, Sphen. Schwerini, Sphen. karwinensis, Sphen. Vüllersi, Sphen. Sternbergi; Rhacopteris subpetiolata; Palmatopteris furcata; Pecopteris pennæformis; Alethopteris Davreuxi; Lonchopteris eschweileriana; Nevropteris heterophylla; — Calamites undulatus (?), Cal. Cisti, Cal. ramosus, Cal. Schützei; Asterophyllites grandis; Annularia galioides, Ann. radiata; Radicites columnaris; — Lepidodendron dichotomum; Lepidophloios laricinus; Lepidostrobus Geinitzi; Lepidophyllum lanceolatum; Sigillaria elongata, Sig. Schlotheimi, Sig. scutellata, Sig. Davreuxi, Sig. Boblayi, Sig. mamillaris; Stigmaria ficoides; — Cordaites principalis; Dorycordaites palmæformis;* et de plus quelques types spécifiques nouveaux : *Sphenopteris Rallii, Sphen. heracleensis, Calamophyllites vaginatus,* et *Phyllotheca Rallii.*

La flore du faisceau de Coslou apparaît ainsi sensiblement plus riche et plus variée que celle du faisceau des Kilits, comprenant notamment un nombre beaucoup plus grand d'espèces de Sigillaires et renfermant des Cordaïtes, de telle sorte qu'il y a lieu de la considérer comme devant être un peu plus récente; la présence, dans le faisceau des Kilits, du *Pecopteris aspera*, espèce de la flore du Culm retrouvée sur quelques points à la base du Westphalien, fournit une indication dans le même sens, et conduit à regarder ce faisceau des Kilits comme intermédiaire entre les couches du Culm et le faisceau même de Coslou, ainsi que le faisaient présumer les observations stratigraphiques. Les flores de ces deux faisceaux ont, d'ailleurs, en commun, un nombre d'espèces assez considérable, parmi

lesquelles les *Sphenopteris Bæumleri*, *Mariopteris acuta*, *Nevropteris gigantea*, *Nevr. Schlehani*, sont particulièrement abondants, ce qui conduit à assimiler l'ensemble de ces deux faisceaux à la zone inférieure du Westphalien, ou zone du *Nevropteris Schlehani*, le faisceau de Coslou devant en outre empiéter un peu, à sa partie supérieure, sur la zone moyenne, à en juger par la présence de quelques espèces, telles que *Sphenopteris Sauveuri*, *Sphen. Sternbergi*, *Palmatopteris furcata*, *Sigillaria elongata*, *Sig. Schlotheimi*, *Cordaites principalis*, dont les unes manquent et dont les autres sont rares dans la zone inférieure. Il faut remarquer toutefois l'absence complète à Coslou de certains types qui sont particulièrement caractéristiques de la zone moyenne, à savoir les *Lonchopteris rugosa* et *Lonch. Bricei*, ainsi que de plusieurs espèces, qui, sans lui appartenir en propre, se montrent d'ordinaire relativement fréquentes dans cette zone, comme *Sphenopteris quadridactylites*, *Sphen. coralloides*, *Nevropteris flexuosa*, *Sigillaria lævigata*, *Sig. ovata*, *Sig. tessellata*, *Cordaites borassifolius*. La portion du Westphalien moyen qui se trouverait comprise dans le faisceau de Coslou correspondrait ainsi assez exactement à la « zone de passage » que M. L. Cremer a distinguée en Westphalie entre la zone du *Nevropteris Schlehani* et celle des *Lonchopteris* (1).

Il est à noter qu'un certain nombre des espèces rencontrées à Coslou n'avaient encore été observées que dans l'Europe centrale, en Silésie, en Moravie, ou en Bohême, telles que *Sphenopteris Frenzli*, *Sphen. Aschenborni*, *Sphen. Schwerini*, *Sphen. Völlersi*, *Calamites distachyus*, qui n'ont été retrouvées jusqu'ici ni en Belgique, ni en Angleterre, ni aux États-Unis, et qui semblent ainsi avoir été cantonnées dans une région relativement restreinte, tandis que la plupart de leurs congénères s'étendaient sur une aire infiniment plus considérable ; peut-être en était-il de même du *Sph. Bæumleri*, caractéristique des couches inférieures de la Westphalie comme de la Haute-Silésie, et qui n'a jamais été signalé à l'Ouest du bassin de la Ruhr. On ne peut toutefois rien affirmer à l'égard de ce cantonnement apparent de quelques espèces, des découvertes ultérieures pouvant modifier ce que nous savons aujourd'hui de leur extension : il en est ainsi, notamment, pour le *Sphen. karwinensis*, que j'aurais cité avec les précédentes espèces, si je n'en avais reçu tout récemment des échantillons du bassin de Valenciennes, provenant de la veine E de la concession de Courcelles-les-Lens. Mais la présence de ces espèces en Asie Mineure n'en dénote pas moins une remarquable identité de flore entre cette région et la région silésienne.

Plusieurs des espèces, et non des moins caractéristiques, du faisceau de Coslou ont été reconnues en outre par M. Ralli à l'extrémité occidentale du bassin d'Héraclée, à Armoustchouk, savoir : *Sphenopteris obtusiloba*, *Sphen.* (*Renaultia*) *schatzlarensis*, *Sphen. bella*, *Sphen. Völlersi* ; *Mariopteris acuta* ; *Alethopteris decurrens*, *Al. lonchitica* ; *Nevropteris Schlehani* ; *Sphenophyllum cuneifolium* ; *Calamites Suckowi*, *Cal. undulatus*, *Cal. Schützei* ; *Phyllotheca Rallii* ;

(1) L. Cremer, Ueber die fossilen Farne des Westfälischen Carbons und ihre Bedeutung für eine Gliederung des letzteren, p. 37. — R. Zeiller, Sur les subdivisions du Westphalien du Nord de la France d'après les caractères de la flore (*Bull. Soc. Géol. Fr.*, 3e série, XXII, p. 500).

Stigmaria ficoides ; elles permettent de rapporter sans hésitation les couches d'Armoustchouk à l'étage de Coslou ; mais, contrairement à l'opinion de M. Ralli qui incline à les paralléliser avec le faisceau des Kilits (1), l'absence dans ce faisceau du *Sphen. Vüllersi* et surtout du *Phyllotheca Rallii,* qui semble caractéristique de la région moyenne du faisceau de Coslou, me porterait à les assimiler de préférence à ce dernier.

Quant aux couches ou lambeaux de couches de l'étage des Caradons, la comparaison de leurs flores respectives conduit à les ranger sur un seul et même horizon, les différences qu'on peut observer d'une localité à l'autre ne pouvant être attribuées qu'à la plus ou moins grande richesse des gisements, au plus ou moins de continuité des récoltes qui y ont été faites : c'est ainsi que sur un total de 39 espèces trouvées dans cet étage des Caradons, six seulement semblent manquer sur les terris ou aux affleurements des couches qui le représentent au voisinage de Coslou et qui sont celles que M. Ralli, à raison même de leur proximité, a explorées le plus à fond. Voici d'ailleurs la liste de ces espèces, pour chacune desquelles je rappelle, par leurs initiales, le nom des localités où sa présence a été constatée (2).

Sphenopteris (Crossotheca) Crepini (Tl.) ; *Sphen. Bronni* (C.) ; *Palmatopteris alata* (C.) ; *Pecopteris Miltoni* (Tl. Th. S. Cv. A.) ; *Pec. oreopteridia* (C.), *Pec. unita* (C. Th.), *Pec. Rœhli* (C. Tl. S.), *Pec. plumosa* (C.), *Pec. Pluckeneti* (C. Th. S.), *Pec. Newberryi* (C.) ; *Alethopteris Serli* (Tl.), *Al. Grandini* (C. S.) ; *Odontopteris britannica* (C.), *Od. Reichiana* (C.) ; *Nevropteris Scheuchzeri* (C. Tl. Th. S. A.), *Nevr. heterophylla* (C. Th. Cv. A.), *Nevr. rarinervis* (C. Th. S. A.), *Nevr. tenuifolia* (C. Th. A.) ; *Linopteris obliqua* (C. Tl. S. Cv. A.), *Lin. Münsteri* (Tl. A.) ; *Cauloptéris patria* (C.) ; *Ptychopteris macrodiscus* (C.) ; — *Sphenophyllum cuneifolium* (C. Tl. Th.), *Sphen. emarginatum* (C. Th. S ?. A.) ; *Sphen. oblongifolium* (C. S.), *Sphen. majus* (C. Cv. A.) ; — *Annularia stellata* (C. Tl. Th. A ?), *Ann. sphenophylloides* (C. Th. Cv.) ; — *Lepidodendron Jaraczewskii* (C.) ; *Sigillaria tessellata* (C. A ?) ; — *Cordaites borassifolius* (C.), *Cord. principalis* (C.) ; *Cordaicarpus congruens* (C.) ; *Samaropsis fluitans* (S.) ; à quoi il faut ajouter cinq types nouveaux : *Sphenopteris Limai* (Tl. A.) ; *Pecopteris Armasi* (C. S.) ; *Alethopteris pontica* (C.) ; *Linopteris elongata* (C. S.) ; *Plinthiotheca anatolica* (C.).

On voit que si deux espèces seulement, *Nevropteris Scheuchzeri* et *Linopteris obliqua,* se sont trouvées, en même temps qu'à Coslou, dans toutes ou presque toutes les autres localités, celles-ci se relient entre elles et à Coslou par un bon nombre d'espèces communes deux à deux ou trois à trois, Seefedler possédant, par exemple, les *Pecopteris Rœhli, Pec. Pluckeneti, Pec. Armasi, Alethopteris Grandini, Nevropteris rarinervis, Nevr. tenuifolia, Linopteris elongata, Sphenophyllum oblongifolium,* de Coslou, Tchaouch-Agzi ayant en commun avec Coslou *Pec. unita, Pec. Pluckeneti, Nevropteris heterophylla, Nevr. rarinervis, Nevr. tenuifolia, Sphe-*

(1) G. Ralli, *loc. cit.*, p. 219.

(2) C = Coslou (terris ou affleurements) ; Tl = Tchatal-Agzi (couches Caradons) ; Th = Tchaouch-Agzi ; S = Seefedler ; Cv = Cavedjoglou ; A = Amasra (Tarla-Agzi ou mine Serkis-Bey).

nophyllum cuneifolium, Sphen. emarginatum, Amasra et Tchatal-Agzi se reliant d'autre part à l'une ou à l'autre des localités précédentes par des espèces telles que *Pec. Miltoni*, *Nevr. heterophylla, Nevr. rarinervis*, *Nevr. tenuifolia, Sphenoph. majus, Sigillaria tessellata,* et ayant elles-mêmes en commun entre elles certaines formes moins fréquentes, *Sphenopteris Limai* et *Linopteris Münsteri.*

Il est donc impossible d'établir une distinction entre ces diverses localités, et il n'y a, pour déterminer leur niveau commun, qu'à envisager l'ensemble de la flore sans chercher à particulariser. Or cette flore se compose d'un mélange évident d'espèces westphaliennes, comme *Sphenopteris (Crossotheca) Crepini, Pecopteris Miltoni, Alethopteris Serli, Nevropteris heterophylla, Nevr. tenuifolia, Sphenophyllum cuneifolium,* d'espèces stéphaniennes comme *Pecopteris oreopteridia, Pec. unita, Pec. Pluckeneti, Alethopteris Grandini, Odontopteris Reichiana, Caulopteris patria, Ptychopteris macrodiscus, Sphenophyllum oblongifolium, Annularia stellata, Ann. sphenophylloides,* et enfin d'espèces spéciales au Westphalien supérieur ou tout au moins peu répandues en dehors de cet étage, comme *Palmatopteris alata, Pec. Rœhli, Pec. Newberryi, Nevropteris Scheuchzeri, Nevr. rarinervis, Linopteris obliqua, Lin. Münsteri, Sphenophyllum emarginatum.* Il n'y a donc pas de doute qu'on ait affaire ici au Westphalien supérieur, et à sa zone la plus élevée, à raison de la place déjà considérable occupée par les espèces stéphaniennes, *Pecopteris* et *Odontopteris* notamment.

Les couches des Caradons viennent ainsi se ranger, non sur l'horizon des charbons flénus du Pas-de-Calais comme je l'avais cru tout d'abord (1) d'après les espèces, trop peu nombreuses, que j'avais eues entre les mains, mais immédiatement au-dessus, au niveau des couches de Radstock, en Angleterre, avec lesquelles elles ont par leur flore une extrême ressemblance (2) ; elles correspondent en même temps, entre autres niveaux connus, aux couches de Geislautern dans le bassin de la Sarre, à la région moyenne du bassin de Zwickau, aux couches de Schwadowitz en Basse-Silésie, à celles de Mazon-Creek aux États-Unis. Il y a par conséquent, entre elles et le faisceau de Coslou, une lacune importante, correspondant à la plus grande partie du Westphalien moyen et à la première moitié environ du Westphalien supérieur.

(1) R. Zeiller, *C. R. Acad. sc.*, CXX, p. 1231.

(2) R. Kidston, On the fossil Flora of the Radstock Series (*Trans. Roy. Soc. Edinburgh*, XXXIII, p. 405-409).

TABLE ALPHABÉTIQUE

DES GENRES ET DES ESPÈCES DÉCRITS OU CITÉS (1).

	Pages.
G. Adiantites	41
Adiantites oblongifolius	41
— tennifolius	41
G. Alethopteris	38
Alethopteris Davreuxi	39
— decurrens	38
— Grandini	39
— lonchitica	38
— pontica	39
— Serli	39
Alloiopteris Sternbergii	24
G. Annularia	63
Annularia australis	69
— fertilis	64
— galioides	63, 67
Annularia microphylla	64
Annularia radiata	64, 67
— sphenophylloides	64
— stellata	64
Archæocalamites radiatus	58
G. Archæopteris	42
Archæopteris Dawsoni	42
— Rœmeri	42
— sp.	42
Aspidites dicksonioides	42
Asplenites Sternbergii	6
G. Asterocalamites	24
Asterocalamites serobiculatus	58
G. Asterophyllites	58
Asterophyllites equisetiformis	62
Asterophyllites galioides	62
Asterophyllites grandis	63
— longifolius	63
Asterophyllites radiatus	63
Asterophyllites rigidus	64
Bechera grandis	62
G. Calamites	63
Calamites (Stylocalamites) arborescens	59
Calamites Cisti	60
	59

	Pages.
Calamites distachyus	60
— dubius	60
— ostraviensis	59
— ramifer	60
— ramosus	60, 66
Calamites Schulzi	60
Calamites Schützei	61
Calamites scrobiculatus	58
Calamites Suckowi	59
— undulatus	59
Calamocladus frondosus	69
G. Calamophyllites	62
Calamophyllites vaginatus	62
— varians	62
Calamostachys	67
Callipteridium neuropteroides	40
— pteridium	36
Calymmatotheca bifida	28
Calymmotheca Bæumleri	12
— *divaricata*	12
— *Frenzli*	12
— *Larischi*	11
— *Schatzlarensis*	13
Cardiocarpon fluitans	81
G. Cardiopteris	43
Cardiopteris polymorpha	43
Cardiopteris sp.	43
Casuarinites equisetiformis	62
— *stellatus*	64
G. Caulopteris	51
Caulopteris minor	51
— patria	51
Cheilanthites divaricatus	12
G. Cordaicarpus	81
Cordaicarpus congruens	81
G. Cordaites	80
Cordaites borassifolius	80
— principalis	80
Crossotheca Crepini	13

(1) Les italiques indiquent les noms admis seulement en synonymie.

	Pages.
Crossotheca schatzlarensis	13
Cyclopteris polymorpha	43
— *Rœmeriana*	42
Dactylotheca plumosa	34
Danæites Rœhli	33
Danæites saræpontanus	33
Dicksoniites Pluckeneti	37
Dictyopteris Münsteri	48
— *neuropteroides*	48
— *obliqua*	46
— *sub-Brongniarti*	46
G. Diplotmema	29
Diplotmema dicksonioides	6
Diplotmema dissectum	30
Diplotmema distans	6
Diplotmema elegans	30
Diplotmema elegantiforme	29
— *Gilkineti*	29
— *latifolium*	31
— *Stachei*	30
Discopteris Karwinensis	19
— *Rallii*	17
— *Schumanni*	18
— *Vüllersi*	20
Doleropteris	54
G. Dorycordaites	80
Dorycordaites palmæformis	80
Eusphenopteris tenella	13
Favularia elegans	79
Filicites adiantoides	30
— *bermudensiformis*	6
— *decurrens*	38
— (*Glossopteris*) *dubius*	51
— (*Sphenopteris*) *elegans*	30
— (*Nevropteris*) *heterophyllus*	44
— *lonchiticus*	38
— *Miltoni*	32
— *muricatus*	32
— *oreopteridius*	33
— (*Pecopteris*) *pennæformis*	34
— *Pluckenetii*	37
— *plumosus*	34
— *tenuifolius*	45
Flabellaria borassifolia	80
— *principalis*	80
Galium sphenophylloides	64
G. Glossopteris	49
Glossopteris Browniana	51
Hapalopteris Aschenborni	14
— *bella*	15
— *Crepini*	15
— *Laurentii*	16
— *Schatzlarensis*	15
— *Schwerini*	16
— *typica*	16
Hydatica columnaris	69

	Pages.
Kidstonia heracleensis	91
G. Lepidodendron	70
Lepidodendron acuminatum	70
— aculeatum	72
— caudatum	72
— dichotomum	73
— Jaraczewskii	73
Lepidodendron laricinum	74
Lepidodendron lycopodioides	74
— obovatum	73
— Veltheimi	72
Lepidodendron Volkmannianum	70
G. Lepidophloios	74
Lepidophloios laricinus	74
G. Lepidophyllum	75
Lepidophyllum lanceolatum	51, 75
— majus	75
G. Lepidostrobus	74
Lepidostrobus	71
— Geinitzi	75
Lepidostrobus variabilis	75
G. Linopteris	46
Linopteris elongata	49
— Münsteri	48
— neuropteroides	48
— obliqua	46
Linopteris sub-Brongniarti	46
G. Louchopteris	40
Louchopteris eschweileriana	40
G. Lycopodites	74
Lycopodites carbonaceus	74
Lyginodendron Oldhamium	9
G. Mariopteris	31
Mariopteris acuta	31
— Dernoncourti	31
— muricata	32
Megaphyton	51
Nephropteris radians	53
G. Nevropteris	43
Nevropteris gigantea	44
— heterophylla	44
— rarinervis	45
— Scheuchzeri	43
— Schlehani	45
— tenuifolia	45
Nœggerathia palmæformis	80
G. Odontopteris	40
Odontopteris britannica	40
Odontopteris Münsteri	48
Odontopteris Reichiana	41
Osmunda gigantea	44
G. Palmatopteris	57
Palmatopteris (Calymmatotheca) alata	58
— cf. elegantiformis	59
— furcata	58
G. Pecopteris	34

	Pages.
Pecopteris abbreviata	32
Pecopteris Armasi	35
— (Dactylotheca) aspera	34
Pecopteris Davreuxii	39
— *dentata*	34
— *Grandini*	39
Pecopteris (Asterotheca) Miltoni	32
— (Dicksonites ?) Newberryi	37
— (Asterotheca) orecopteridia	33
— pennæformis	34
— (Dicksonites) Pluckeneti	37
— (Dactylotheca) plumosa	34
— (Danæites ?) Rœhli	33
Pecopteris Serlii	39
Pecopteris (Ptychocarpus) unita	33
G. Phyllotheca	65
Phyllotheca australis	68
— deliquescens	68
— equisetitoides	68
— Rallii	65
— ramosa	68
— stellifera	68
Pinnularia columnaris	69
G. Plinthiotheca	54
Plinthiotheca anatolica	54
G. Potonica	52
Potonica adiantiformis	52
Pseudopecopteris Newberryi	37
G. Ptychopteris	51
Ptychopteris macrodiscus	51
Rachiopteris aspera	9
G. Radicites	69
Radicites columnaris	69
Renaultia chærophylloides	16
— rotundifolia	17
Rhacopteris (*Sphenopteris*) *subpetiolata*	27
G. Rhodea	26
Rhodea filifera	27
— Stachei	27
— subpetiolata	27
Rotularia cuneifolia	56
— *major*	58
— *oblongifolia*	57
Sagenaria acuminata	70
G. Samaropsis	81
Samaropsis fluitans	81
Schützia	53
Senftenbergia elegans	23
G. Sigillaria	75
Sigillaria alveolaris	77
— *alveolata*	77
Sigillaria aspera	76
— Boblayi	78
— Candollei	77
— Davreuxi	78
— elegans	79
Sigillaria elongata	75
— cuxina	76
— germanica	79
Sigillaria hexagona	79
— (*Caulopteris*) *macrodiscus*	51
Sigillaria mamillaris	78
— reticulata	76
— Schlotheimi	76
— scutellata	77
— tessellata	77
Sphenophyllites emarginatus	57
G. Sphenophyllum	55
Sphenophyllum cuneifolium	56
— emarginatum	57
— majus	58
— oblongifolium	57
— Sewardi	55
— tenerrimum	55
G. Sphenopteris	4
Sphenopteris acuta	31
— *alata*	28
Sphenopteris (Renaultia ?) Aschenborni	14
— Bæumleri	12
— (Renaultia) bella	15
— bermudensiformis	6
— bithynica	26
— (Hymenophyllites) Bronni	23
— (Crossotheca) Crepini	13
— (Renaultia) Crepini	15
— cristata	25
— dicksonioides	6
Sphenopteris dissecta	30
— *distans*	6
Sphenopteris divaricata	12
— Essinghi	24
— (Zeilleria) Frenzli	12
Sphenopteris furcata	28
Sphenopteris (Kidstonia) heracleensis	21
— (Calymmatotheca ?) Hœninghausi	10
— (Discopteris) karwinensis	19
— (Calymmatotheca ?) Larischi	11
Sphenopteris latifolia	31
Sphenopteris (Renaultia ?) Laurenti	16
— Limai	25
Sphenopteris Newberryi	37
Sphenopteris obtusiloba	5
— pachyrrhachis	26
— (Discopteris) Rallii	17
— Sauveuri	6
— (Crossotheca) schatzlarensis	13
— (Renaultia) schatzlarensis	15
— Schillingsi	5
— (Discopteris) Schumanni	21
— (Renaultia) Schwerini	16
— (Corynepteris) Sternbergi	24
Sphenopteris stipulata	16

	Pages.
Sphenopteris (Urnatopteris) tenella	13
— (Discopteris ?) Vüllersi	20
Spirorbis Ammonis	45
Spirorbis carbonarius	45
G. Stigmaria	79
Stigmaria ficoides	79
Trigonocarpus	81
Urnatopteris tenella	13
Variolaria ficoides	79
Volkmannia arborescens	60
— *distachya*	60
Zeilleria Frenzli	12
Zygopteris cornuta	24
— pinnata	25

ERRATA

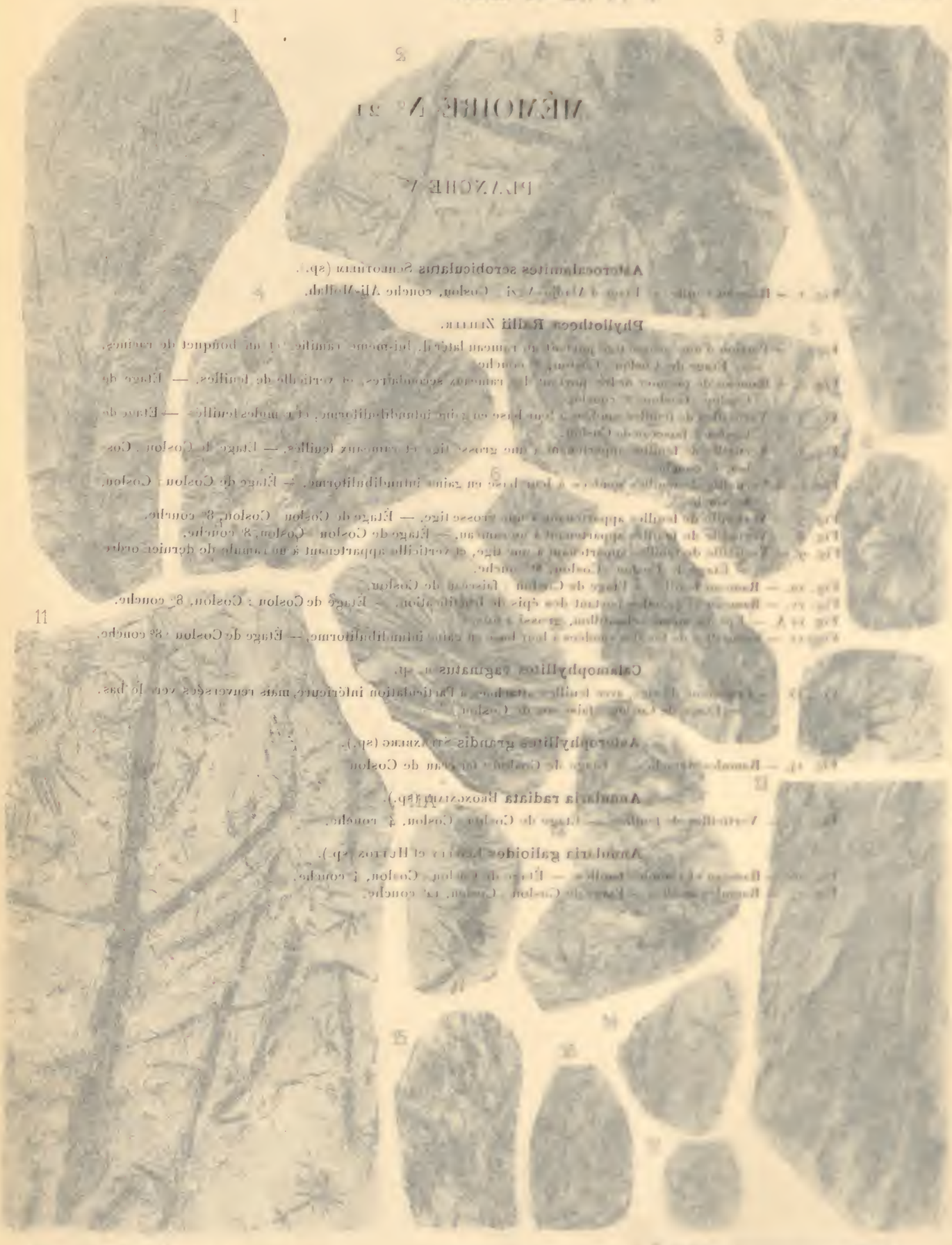
Page 12, ligne 10, *au lieu de :* Teflenli, *lire :* Kirenlik.

Page 16, ligne 31, *au lieu de :* **SPHENOPTERIS (RENAULTIA) LAURENTI**, *lire :* **SPHENOPTERIS (RENAULTIA ?) LAURENTI.**

Page 70, ligne 32, *au lieu de :* Planche V, *lire :* Planche VI.

Page 76, ligne 9, au lieu de : *d'exagone*, lire : *d'hexagone*.

ÉVREUX, IMPRIMERIE DE CHARLES HÉRISSEY



Imprimerie Chaix. — A. Quantin, Imprimeur, Paris.

MÉMOIRE N° 21

PLANCHE V

Asterocalamites scrobiculatus Schlotheim (sp.).

Fig. 1. — Rameau feuillé. — Étage d'Aladja-Agzi : Coslou, couche Ali-Mollah.

Phyllotheca Rallii Zeiller.

Fig. 2. — Portion d'une grosse tige portant un rameau latéral, lui-même ramifié, et un bouquet de racines. — Étage de Coslou : Coslou, 8e couche.

Fig. 3. — Rameau de premier ordre, portant des rameaux secondaires, et verticille de feuilles. — Étage de Coslou : Coslou, 8e couche.

Fig. 4. — Verticilles de feuilles soudées à leur base en gaine infundibuliforme, et ramules feuillés. — Étage de Coslou : faisceau de Coslou.

Fig. 5. — Verticille de feuilles appartenant à une grosse tige et rameaux feuillés. — Étage de Coslou : Coslou, 8e couche.

Fig. 6. — Verticille de feuilles soudées à leur base en gaine infundibuliforme. — Étage de Coslou : Coslou, 8e couche.

Fig. 7. — Verticille de feuilles appartenant à une grosse tige. — Étage de Coslou : Coslou, 8e couche.

Fig. 8. — Verticille de feuilles appartenant à un rameau. — Étage de Coslou : Coslou, 8e couche.

Fig. 9. — Verticille de feuilles appartenant à une tige, et verticille appartenant à un ramule de dernier ordre. — Étage de Coslou : Coslou, 8e couche.

Fig. 10. — Rameau feuillé. — Étage de Coslou : faisceau de Coslou.

Fig. 11. — Rameau et ramules portant des épis de fructification. — Étage de Coslou : Coslou, 8e couche.

Fig. 11 A. — Épi du même échantillon, grossi 2 fois.

Fig. 12. — Verticilles de feuilles soudées à leur base en gaine infundibuliforme. — Étage de Coslou : 8e couche.

Calamophyllites vaginatus n. sp.

Fig. 13. — Fragment de tige, avec feuilles attachées à l'articulation inférieure, mais renversées vers le bas. — Étage de Coslou : faisceau de Coslou.

Asterophyllites grandis Sternberg (sp.).

Fig. 14. — Ramules détachés. — Étage de Coslou : faisceau de Coslou.

Annularia radiata Brongniart (sp.).

Fig. 15. — Verticilles de feuilles. — Étage de Coslou : Coslou, 4e couche.

Annularia galioides Lindley et Hutton (sp.).

Fig. 16. — Rameau et ramules feuillés. — Étage de Coslou : Coslou, 4e couche.

Fig. 17. — Ramules feuillés. — Étage de Coslou : Coslou, 12e couche.

Mémoire de M. R. Zeiller

Mém. N° 21. Pl. V

T. IX. Pl. I

GEORGES CARRÉ et C. NAUD, ÉDITEURS, PARIS.

SOHIER CHAMPIGNY-sur-MARNE (Seine)

MÉMOIRE N° 31

PLANCHE VI

MÉMOIRE N° 21

PLANCHE VI

Sphenophyllum Sewardi n. sp.

Fig. 1. — Fragment de rameau avec un verticille de feuilles, et feuilles détachées. — Étage d'Aladja-Agzi : Coslou, couche Ali-Mollah.

Fig. 1 A et 1 B. — Portions du même échantillon, grossies 2 fois.

Sphenophyllum tenerrimum Ettingshausen.

Fig. 2. — Verticilles de feuilles. — Étage d'Aladja-Agzi : Kiretchlik, couches Hadji-Bekir-Oglou.

Sphenophyllum emarginatum Brongniart.

Fig. 3. — Verticille de feuilles. — Étage des Caradous : Tchaouch-Agzi, couche verticale.

Sphenophyllum oblongifolium Germar et Kaulfuss (sp.).

Fig. 4. — Rameau feuillé. — Étage des Caradous : Snefedler, anciens terris.

Fig. 5. — Rameau feuillé. — Étage des Caradous : Coslou, anciens terris.

Sphenophyllum cuneifolium Sternberg (sp.).

Fig. 6. — Rameaux feuillés. — Étage de Coslou : faisceau de Coslou.

Fig. 7. — Rameau feuillé. — Étage de Coslou : couche Kutchuk-Kilits.

Sphenophyllum majus Bronn.

Fig. 8. — Rameau feuillé. — Étage des Caradous : Coslou, anciens terris.

Lepidodendron aculeatum Sternberg.

Fig. 9. — Empreinte d'un fragment d'écorce présentant des fentes longitudinales régulières. — Étage de Coslou : faisceau de Coslou.

Lepidodendron Jaraczewskii Zeiller.

Fig. 10. — Empreinte d'un fragment d'écorce : la cicatrice foliaire du coussinet inférieur à gauche a été dégagée au burin. — Étage des Caradous : Coslou, anciens terris.

Lepidodendron obovatum Sternberg.

Fig. 11. — Empreinte d'un fragment d'écorce. — Étage de Coslou : couche Kutchuk-Kilits.

Lepidodendron acuminatum Goeppert (sp.).

Fig. 12. — Fragment de rameau, dépouillé vers le haut d'une partie de son écorce charbonneuse. — Étage d'Aladja-Agzi : Tefleuli, couches Riza.

Fig. 13. — Fragment de rameau, dépouillé par places de son écorce charbonneuse. — Étage d'Aladja-Agzi : Tefleuli, couches Riza.

Fig. 13 A. — Portion du même échantillon, grossie environ 2 fois.

Fig. 14 et 15. — Portions des deux faces opposées d'un même fragment de tige. — Étage d'Aladja-Agzi : Tefleuli, couches Riza.

Fig. 14 A et 15 A. — Portions des deux faces du même échantillon, grossies 2 fois.

Fig. 16. — Empreinte d'un rameau bifurqué. — Étage d'Aladja-Agzi : Tefleuli, couches Riza.

Fig. 16 A et 16 B. — Portions du même échantillon, grossies un peu moins de 2 fois (1,85 : 1).

Sigillaria germanica Weiss.

Fig. 17. — Empreinte d'un fragment de tige. — Étage de Coslou : couche Kutchuk-Kilits.

Sigillaria scutellata Brongniart.

Fig. 18. — Empreinte d'un fragment de tige. — Étage de Coslou : Zougouldak, 5e couche.

Sigillaria mamillaris Brongniart.

Fig. 19. — Empreinte d'un fragment de tige. — Étage de Coslou : faisceau de Coslou.

Sigillaria elegans Brongniart.

Fig. 20. — Fragment de tige. — Étage de Coslou : Zougouldak, 14e couche.

Sigillaria Davreuxi Brongniart.

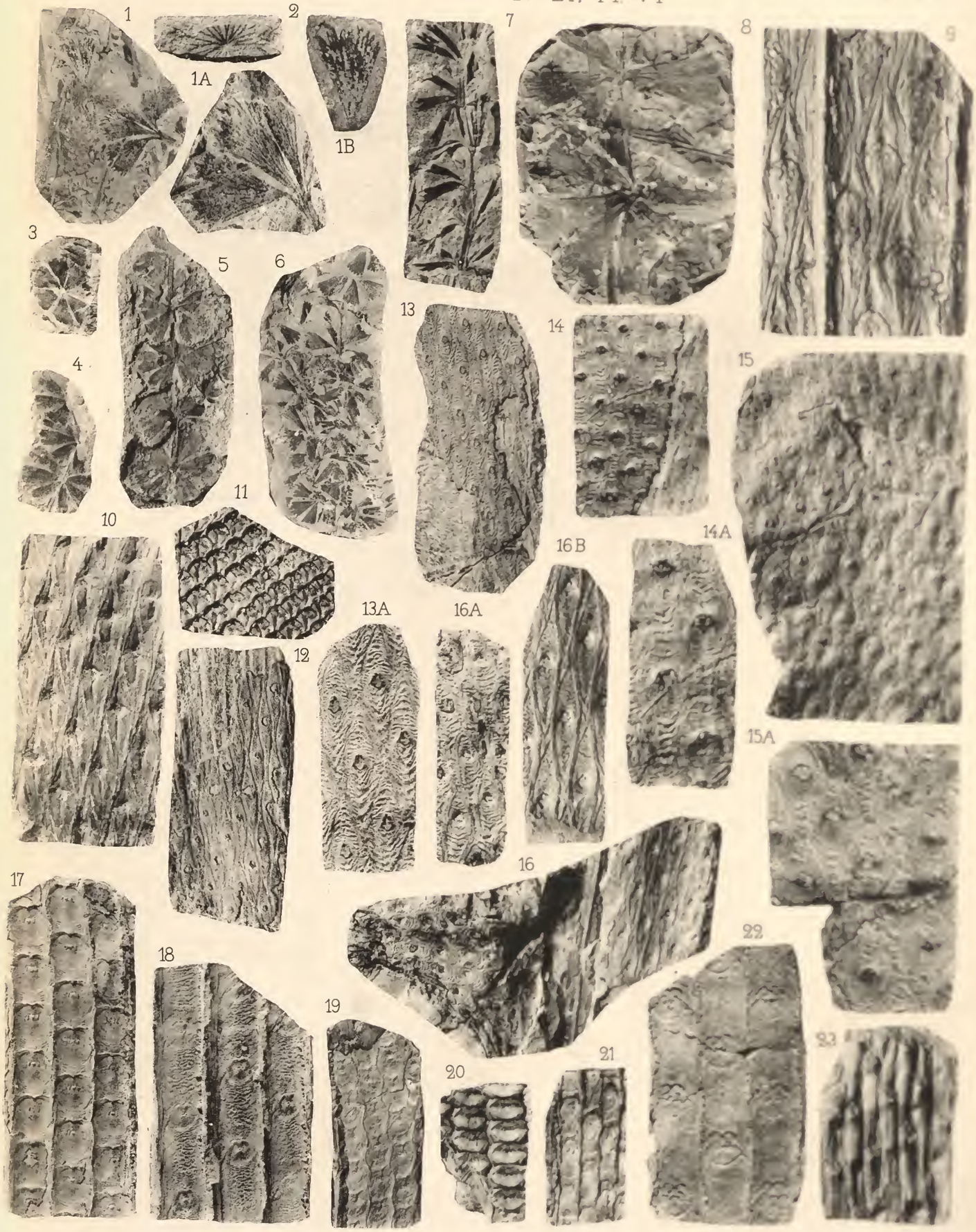
Fig. 21. — Empreinte d'un fragment de tige. — Étage de Coslou : Zougouldak, 4e couche.

Sigillaria Schlotheimi Brongniart.

Fig. 22. — Empreinte d'un fragment de tige. — Étage de Coslou : Zougouldak, 14e couche.

Sigillaria euxina n. sp.

Fig. 23. — Fragment de tige. — Étage de Coslou : couche Bouyouk-Kilits.



Georges CARRÉ et C. NAUD, Éditeurs, Paris.
Sohier Chamigny-sur-Marne (Seine)